

Министерство образования Красноярского края
краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

ОУП. 08 БИОЛОГИЯ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация

Дивногорск 2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, утверждённого приказом Министерством Просвещения Российской Федерации от 15.11.2023 № 864 (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2023 № 76436), с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) и рабочей программы ОУП.08 Основы Биология.

Рассмотрено и одобрено
на заседании комиссии
общеобразовательного цикла
по ППССЗ и по ППКРС,
цикла общего гуманитарного,
социально-экономического и
математического, общего
естественнонаучного
учебных циклов по ППССЗ
Протокол № _____
« ____ » _____ 2025 г.
Председатель комиссии
_____ Дмитриева К.И.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
_____ И.Е. Попова
« ____ » _____ 2025 г.

АВТОР: Ковалева А.П. преподаватель КГБПОУ «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств | 4 |
| 1.1. Перечень умений, знаний и общих компетенций..... | 4 |
| 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке..... | 5 |
| 1.3. Контроль и качество освоения дополнительного учебного предмета..... | 9 |
| 2. Формы и методы оценивания..... | 15 |
| 2.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости..... | 15 |
| 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации..... | 17 |
| Приложение 1..... | 21 |
| Приложение 2..... | 35 |
| Приложение 3..... | 55 |

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебного предмета ОУП.08 Биология.

ФОС разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, утверждённого приказом Министерством Просвещения Российской Федерации от 15.11.2023 № 864 (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2023 № 76436), с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) и рабочей программы ОУП. 08 Биология.

Учебный предмет ОУП.08 Биология осваивается в течение одного семестра, в объеме 72 часов.

ФОС содержит типовые оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формой аттестации по учебному предмету ОУП.08 Биология дифференцированный зачёт.

1.1 Перечень умений, знаний и общих компетенций

В результате освоения учебного предмета ОУП.08 Биология обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями и общими компетенциями:

| Код ПК, ОК | Уметь | Знать |
|------------|--|--|
| ОК 01 | У1 – уметь распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; У2 - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; У3 - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы У4.- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; У5- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | 31- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; 32 - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; 33 – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 34 - методы работы в профессиональной и смежных сферах; 35 - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | У1 - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; У2 - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; У3 - оценивать практическую значимость результатов поиска; У4 - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; | 31 - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; 32 - приемы структурирования информации; 33 – М; 34 - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства. |

| | | |
|-------|--|--|
| | У5 - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; У6 - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. | |
| ОК 04 | У1 - организовывать работу коллектива и команды; У2 - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; | 31 - психологические основы деятельности коллектива; 32 - психологические особенности личности |
| ОК 05 | У1 - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; У2 - проявлять толерантность в рабочем коллективе. | 31 - правила оформления документов; 32 - правила построения устных сообщений; 33 - особенности социального и культурного контекста |
| ОК 07 | У1 - соблюдать нормы экологической безопасности; У2 - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 13.02.04 Гидроэлектротехнические установки; У3 - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; У4 - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; У5 - эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | 31 - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; 32 - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; 33 - пути обеспечения ресурсосбережения; 34 - принципы бережливого производства; 35 - основные направления изменения климатических условий региона; 36 - правила поведения в чрезвычайных ситуациях. |

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины ОУП.08 Биология, подлежащие проверке

| Освоенные знания и умения | Показатели оценки результата |
|---|---|
| 31- знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем; | - знает о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем; |
| 32 - основные положения биологических теорий (клеточная теория; хромосомная теория наследственности; синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза); учений (о путях и направлениях эволюции; Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В.И. Вернадского о биосфере); сущность законов (Г. Менделя; сцепленного наследования Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости; зародышевого сходства; биогенетического); закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; | - знает основные положения биологических теорий (клеточная теория; хромосомная теория наследственности; синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза); описывает учения (о путях и направлениях эволюции; Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В.И. Вернадского о биосфере); знает сущность законов (Г. Менделя; сцепленного наследования Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости; зародышевого сходства; биогенетического); закономерностей |

| | |
|--|--|
| наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); доминирования Г. Менделя; экологической пирамиды); гипотез (чистоты гамет, сущности и происхождения жизни, происхождения человека). | (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; называет способы взаимодействия генов и их цитологических основ); закономерности доминирования Г. Менделя; экологической пирамиды); гипотез (чистоты гамет, сущности и происхождения жизни, происхождения человека). |
| 33 - Строение биологических объектов: клетки, генов и хромосом; вида и экосистем(структура); | - знает строение биологических объектов: клетки, генов и хромосом; вида и экосистем(структура) |
| 34 - Сущность биологических процессов и явлений: обмен веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, брожение, хемосинтез, митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных, размножение, оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных, индивидуальное развитие организма (онтогенез), взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов, действие искусственного, движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы; современную биологическую терминологию и символику. | -знает сущность биологических процессов и явлений: обмен веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, брожение, хемосинтез, митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных, размножение, оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных, индивидуальное развитие организма (онтогенез), взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов, действие искусственного, движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы; современную биологическую терминологию и символику. |
| У1 - умение раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация; | - умеет раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация; |
| У2 - умение раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека; | - умеет раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека; |
| У3 - умение раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам | - умеет раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам |

| | |
|---|---|
| <p>У4 - умение применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;</p> | <p>- умеет применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;</p> |
| <p>У5 - умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;</p> | <p>- умеет выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;</p> |
| <p>У6 - умение решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)</p> | <p>- умеет решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)</p> |
| <p>У7 - умение критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию; сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</p> | <p>- умеет критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию; сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</p> |
| <p>У8 - умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей,</p> | <p>- умеет применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей,</p> |

| | |
|---|---|
| У9 – умение соблюдать нормы грамотного поведения в окружающей природной среде; понимать необходимость использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования. | - умеет соблюдать нормы грамотного поведения в окружающей природной среде; понимать необходимость использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования. |
|---|---|

1.3 Контроль и качество освоения учебного предмета

Оценивание сформированности общих компетенций, а также освоения знаний и умений проводится в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации.

Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций осуществляется по пятибалльной системе, общих компетенций - на качественном уровне (без отметки).

| Элемент учебной дисциплины | Формы и методы контроля | | | |
|---|---|--|--|--|
| | Текущий контроль | | Промежуточная аттестация | |
| | Форма контроля | Проверяемые ОК, ПК, З, У | Форма контроля | Проверяемые ОК, ПК, З, У |
| Раздел 1. Биология в системе наук. Общая характеристика жизни | | | | |
| Тема 1.1 Биология – наука о живой природе. Связи биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, религией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук. Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных). Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы. Свойства биосистем и их разнообразие. Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, | Устный опрос. Вводный тест Оценка заполнения таблицы с описанием методов микроскопирования с их достоинствами и недостатками. | ОК 01, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 7 З1, З3, З4, У1, У4, У7, У8 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 7 З1, З3, З4, У1, У4, У7, У8 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный | | | | |
| Раздел 2. Химический состав и строение клетки | | | | |
| Тема 2.1 Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества. Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса | Устный опрос. Тест Практическое занятие №1 | ОК 1, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1, У4,У7,У8 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4, 33, 34, У1, У4,У7,У8 |
| Тема 2.2 Структурно-функциональная организация клеток | Устный опрос. Тест Оценка заполнения таблицы в тетради «Органоиды клетки» | ОК 1, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1, У2, У4,У7,У8 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 1, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1, У2, У4,У7,У8 |
| Тема 2.3 Биологически важные химические соединения | Устный опрос. Тест Оценка заполнения таблицы в тетради «Биологически важные химические соединения» | ОК 1, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1, У2, У4,У7,У8 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 1, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1, У2, У4,У7,У8 |
| Раздел 3. Жизнедеятельность клетки | | | | |
| Тема 3.1 Обмен веществ и превращение энергии в клетке | Устный опрос. Тест Оценка заполнения сравнительной таблицы «Характеристика типов обмена веществ» | ОК 01, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1,У4, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 33, 34, У1, У8, У9 |
| Тема 3.2 Биосинтез белка | Устный опрос Практическое занятие № 2 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1, У4, У5,У8,У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном | ОК 01, ОК 02, ОК 04 33, 34, У1, У4, У5,У8,У9 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | зачете | |
| Тема 3.3 Вирусы | Устный опрос; Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04 33,34,У1, У4, У5, У8,У9 | | ОК 01, ОК 02, ОК 04 33,34,У1, У4, У5, У8,У9 |
| Раздел 4. Размножение и индивидуальное развитие организмов | | | | |
| Тема 4.1. Жизненный цикл клетки | Устный опрос. Оценка характеристик жизненных циклов живых организмов | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У4,У5, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У4,У5, У8, У9 |
| Тема 4.2 Формы размножения организмов | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У4,У5, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У4,У5, У8, У9 |
| Тема 4.3 Индивидуальное развитие организмов | Устный опрос Оценка заполнения таблицы с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У4,У5, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У4,У5, У8, У9 |
| Раздел 5. Наследственность и изменчивость организмов | | | | |
| Тема 5.1 Закономерности наследования | Устный опрос Тест Практическое занятие №3 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34 У1, У3, У4, У6, У5,У8,У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У3, У4, У5, У6, У8,У9 |
| Тема 5.2 Сцепленное наследование признаков | Устный опрос Тест Практическое занятие № 4 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34 У1, У3, У4, У5, У6, У8,У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34 У1, У3, У4, У5, У6, У8,У9 |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| Тема 5.3 Закономерности изменчивости | Устный опрос Тест Практическое занятие № 5 | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 3, У1, У3, У4, У5, У6, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 32, 33, 34, У1, У3, У4, У5, У6, У8, У9 |
| Тема 5.4 Генетика человека | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04 32, 33, 34, У1, У3, У4, У5, У6, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 32, 33, 34, У1, У3, У4, У5, У6, У8, У9 |
| Раздел 6. Эволюционная биология | | | | |
| Тема 6.1 Эволюционная теория и ее место в биологии | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04 31, 32, 34, У1, У3, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 31, 32, 34, У1, У3, У7, У8, У9 |
| Тема 6.2 Микроэволюция | Устный опрос Оценка письменной работы «Лента времени развития эволюционного учения» | ОК 01, ОК 02, ОК 04 31, 32, 34, У1, У3, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 31, 32, 34, У1, У3, У7, У8, У9 |
| Тема 6.3 Макроэволюция | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04 31, 32, 34, У1, У3, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 31, 32, 34, У1, У3, У7, У8, У9 |
| Раздел 7. Возникновение и развитие жизни на Земле | | | | |
| Тема 7.1 Зарождение и развитие жизни. Система | Устный опрос; Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04 | Устный опрос. Оценка тестового задания на | ОК 01, ОК 2, ОК 4 |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| органического мира. | | | дифференцированном зачете | |
| Тема 7.2 Происхождение человека – антропогенез | Устный опрос; Оценка письменной работы «Лента времени происхождения человека» | ОК 01, ОК 02, ОК 04 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 |
| Раздел 8. Организм и окружающая среда | | | | |
| Тема 8.1 Экология как наука. Среда жизни. Экологические факторы | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 32, 34, У2, У4, У6, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 32, 34, У2, У4, У6, У7, У8, У9 |
| Тема 8.2 Экологические характеристики популяции | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 32, 34, У2, У4, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 32, 34, У2, У4, У7, У8, У9 |
| Раздел 9. Сообщества и экологические системы | | | | |
| Тема 9.1 Сообщества организмов, экосистемы | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31,32,34, У1, У2, У4, У5, У7, У8,У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31,32,34, У1, У2, У4, У5, У7, У8,У9 |
| Тема 9.2 Биосфера – глобальная экосистема Земли | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31,32,34, У1, У2, У4, У5, У7, У8,У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31,32,34, У1, У2, У4, У5, У7, У8,У9 |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| Тема 9.3 Влияние антропогенных факторов на биосферу | Устный опрос Тест Практическое занятие № 6 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У2, У4, У5, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У2, У4, У5, У7, У8, У9 |
| Тема 9.4 Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека | Устный опрос Тест Практическое занятие № 7 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У2, У4, У5, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У2, У4, У5, У7, У8, У9 |
| Раздел 10. Селекция организмов, основы биотехнологии | | | | |
| Тема 10.1 Селекция как наука и процесс | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У3, У4, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У3, У4, У7, У8, У9 |
| Тема 10.2 Основы биотехнологии | Устный опрос Тест | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У3, У4, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7, 31, 32, 34, У1, У3, У4, У7, У8, У9 |
| Раздел 11. Решение кейсов в области биотехнологий | | | | |
| Тема 11.1 Биотехнологии в промышленности | Устный опрос Тест Практическое занятие № 8 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 7 31, 33, 34, У2, У4, У7, У8, У9 | Устный опрос. Оценка тестового задания на дифференцированном зачете | ОК 01, ОК 2, ОК 4 31, 33, 34, У2, У4, У7, У8, У9 |

2. Формы и методы оценивания

2.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Цель текущей аттестации – контроль освоения запланированных по дополнительному учебному предмету знаний и умений.

В ходе текущего контроля отслеживается формирование общих и профессиональных компетенций через наблюдение за деятельностью обучающегося (проявление интереса к дополнительному учебному предмету, эффективный поиск, отбор и использование дополнительной литературы, работа в команде, пропаганда здорового образа жизни).

Формы текущей аттестации:

Периодичность текущей аттестации – текущая аттестация проводится в соответствии с рабочей программой и планами занятий. Периодичность проведения текущей аттестации не реже одного занятия.

Порядок проведения. Текущая аттестация проводится на учебных занятиях, а также включает в себя оценку выполнения практических занятий и устного опроса.

Порядок проведения текущей аттестации определяется оценочными средствами (методическими указаниями по выполнению практических занятий).

Оценочные средства текущей аттестации являются частью фонда оценочных средств по ОУП.08 Биология специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация и позволяют оценить освоение обучающимся следующих знаний и умений:

| Освоенные знания и умения | Оценочные средства | |
|---|--------------------|----------------------|
| | лекций | практических занятий |
| 31- знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем; | + | + |
| 32 - основные положения биологических теорий (клеточная теория; хромосомная теория наследственности; синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза); учений (о путях и направлениях эволюции; Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В.И. Вернадского о биосфере); сущность законов (Г. Менделя; сцепленного наследования Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости; зародышевого сходства; биогенетического); закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); доминирования Г. Менделя; экологической пирамиды); гипотез (чистоты гамет, сущности и происхождения жизни, происхождения человека). | + | + |
| 33 - Строение биологических объектов: клетки, генов и хромосом; вида и экосистем(структура); | + | + |
| 34 - Сущность биологических процессов и явлений: обмен веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, брожение, хемосинтез, митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных, размножение, | + | + |

| | | |
|--|---|---|
| оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных, индивидуальное развитие организма (онтогенез), взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов, действие искусственного, движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы; современную биологическую терминологию и символику. | | |
| У1 - умение раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация; | + | + |
| У2 - умение раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека; | + | + |
| У3 - умение раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам; | + | + |
| У4 - умение применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов; | + | + |
| У5 - умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере; | + | + |
| У5 - умение решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети); | + | + |
| У6 - умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по | + | + |

| | | |
|--|---|---|
| отношению к ним собственную позицию; сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии; | | |
| У7 - умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей; | + | + |
| У8 - соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования. | + | + |

ФОС для текущего контроля по дополнительному учебному предмету ОУП.08 Биология включает оценочные материалы для проверки результатов освоения программы теоретического и практического курса дополнительного учебного предмета.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Изучение дополнительного учебного предмета ОУП.08 Биология для специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, согласно рабочей программе, завершается дифференцированным зачётом.

Целью дифференцированного зачёта является комплексная проверка знаний, умений, приобретенных обучающимися, а также уровня развития общих и профессиональных компетенций.

Дифференцированный зачёт проводится в форме тестирования.

Место проведения: кабинет биологии, микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены № 315. **Продолжительность:** 2 урока по 45 минут

Требования к условиям проведения: Выполнение тестового задания

Форма проведения: выполнение тестового задания

Проверяемые результаты обучения:

У1 - умение раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация;

У2 - умение раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;

У3 - умение раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам;

У4 - умение применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;

У5 - умение решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);

У6 - умение решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);

У7 - умение критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонауку из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию; сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;

У8 - умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей;

У9 – умение соблюдать нормы грамотного поведения в окружающей природной среде; понимать необходимость использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования.

З1- знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;

З2 - основные положения биологических теорий (клеточная теория; хромосомная теория наследственности; синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза); учений (о путях и направлениях эволюции; Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В.И. Вернадского о биосфере); сущности законов (Г. Менделя; сцепленного наследования Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости; зародышевого сходства; биогенетического); закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); доминирования Г. Менделя; экологической пирамиды); гипотез (чистоты гамет, сущности и происхождения жизни, происхождения человека);

З3 - Строение биологических объектов: клетки, генов и хромосом; вида и экосистем(структура);

З4 - Сущность биологических процессов и явлений: обмен веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, брожение, хемосинтез, митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных, размножение, оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных, индивидуальное развитие организма (онтогенез), взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов, действие искусственного, движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы; современную биологическую терминологию и символику.

Формирование общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Перечень практических занятий

| № | Наименование |
|--------------------------|--|
| Практическое занятие № 1 | «Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявления дисбаланса минеральных элементов» |
| Практическое занятие № 2 | «Решение задач на определение последовательности нуклеотидов» |
| Практическое занятие № 3 | Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания |
| Практическое занятие № 4 | Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания |
| Практическое занятие № 5 | Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания |
| Практическое занятие № 6 | (на выбор преподавателя) «Отходы производства» или «Экологические аспекты профессиональной деятельности» или «Профилактика профессиональных заболеваний» или «Влияние производственных факторов на организм человека» |
| Практическое занятие № 7 | «Влияние абиотических факторов на человека» (в качестве триггеров, снижающих работоспособность, использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.) |
| Практическое занятие № 8 | Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией) |

Перечень тем

| № | Тема |
|-----------------|---|
| Тема 1.1 | Биология в системе наук. Общая характеристика жизни |
| Тема 2.1 | Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества |
| Тема 2.2 | Структурно-функциональная организация клеток |
| Тема 2.3 | Биологически важные химические соединения |
| Тема 3.1 | Обмен веществ и превращение энергии в клетке |
| Тема 3.2 | Биосинтез белка |
| Тема 3.3 | Вирусы |
| Тема 4.1 | Жизненный цикл клетки |
| Тема 4.2 | Формы размножения организмов |
| Тема 4.3 | Индивидуальное развитие организмов |
| Тема 5.1 | Закономерности наследования |
| Тема 5.2 | Сцепленное наследование признаков |
| Тема 5.3 | Закономерности изменчивости |

| | |
|------------------|---|
| Тема 5.4 | Генетика человека |
| Тема 6.1 | Эволюционная теория и ее место в биологии |
| Тема 6.2 | Микроэволюция |
| Тема 6.3 | Макроэволюция |
| Тема 7.1 | Зарождение и развитие жизни Система органического мира. |
| Тема 7.2 | Происхождение человека – антропогенез |
| Тема 8.1 | Экология как наука. Среды жизни. Экологические факторы |
| Тема 8.2 | Экологические характеристики популяции факторов |
| Тема 9.1 | Сообщества организмов, экосистемы |
| Тема 9.2 | Биосфера – глобальная экосистема Земли |
| Тема 9.4 | Влияние антропогенных факторов на биосферу |
| Тема 9.5 | Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека |
| Тема 10.1 | Селекция как наука и процесс |
| Тема 10.2 | Основы биотехнологии |
| Тема 11.1 | Биотехнологии в промышленности |

Время на подготовку и выполнение практических занятий:

Подготовка: 2 минуты;

Выполнение: 85 минут

Оформление и сдача: 3 минуты.

Всего: 1 час 30 минут

Каждое практическое задание имеет индивидуальные критерии оценивания, которые указаны в методических рекомендациях к практическим работам (Приложение 2).

Критерии оценки текущей аттестации, учитываемой промежуточной аттестации

При определении результатов промежуточной аттестации засчитываются результаты текущей аттестации и промежуточной аттестации (определяется по результатам собеседования, правильности и чистоты выполненной практической работы).

Оценка дифференцированного зачёта соотносится со средним баллом по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации в сторону округления по математическим правилам (например, 3,5 балла – оценка «4»).

Оценка «5» (отлично) ставится если правильно определена цель работы, работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения этапов и решений, научно грамотно, логично сформулированы выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, вычисления;

Оценка «4» (хорошо) если ученик выполнил требования к оценке "5", но проведены недостаточно точные подсчеты, решения или измерения; было допущено два-три недочета или не более одной негрубой ошибки или одного недочета; решение проведено не полностью; в описании наблюдений допустил неточности, выводы сделаны неполные;

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если студент выполнил работу не в полном объеме, а содержание и оформление работы содержат значительные неточности или отдельные ошибки, например, допущена грубая ошибка в ходе подсчетов, описания или решения задачи;

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в ситуации, когда студент выполнил работу менее чем на 60% от требуемого объема, допустил серьезные нарушения в выполнении подсчетов, описания или решения задачи либо полностью не выполнил работу, что делает работу неприемлемой для положительной оценки.

Критерии оценивания устного ответа (ответов на поставленные вопросы)

Развернутый ответ студента должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на заданный вопрос, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения нормального литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент демонстрирует знание и понимание основных положений данного вопроса, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировок; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого;

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к выставлению дифференцированного зачёта.

3. Приложение к фонду оценочных средств

Приложение 1

Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Продолжительность устного/письменного опроса – 10-15 минут, проводится в начале занятия, в виде фронтального или индивидуального опроса.

Устный опрос (устный ответ обучающегося на один или систему вопросов в форме рассказа, беседы, собеседования)

Тема 1.1 Биология в системе наук. Общая характеристика жизни

Устные вопросы:

1. Что такое система? Чем элемент системы отличается от её части?
2. Почему биосистемы называют открытыми системами?
3. Какие выделяют основные уровни организации биосистем? Докажите, что переход с более низкого уровня организации на более высокий сопровождается приобретением биосистемами новых свойств.
4. Какие процессы происходят в биосистемах разного уровня организации? Дайте краткую характеристику каждого из процессов.

5. Приведите современное научное определение понятия «жизнь». Используя представления об особенностях организации биосистем и происходящих в них процессах, предложите своё определение понятия «жизнь». Сравните это определение с научным.

Письменные вопросы:

1. Дайте определение биологии как науки и раскройте её основной принцип. Объясните, почему биология занимает особое место среди естественных наук.
2. Составьте схему, отражающую место биологии в системе естественных наук. Укажите связи биологии с фундаментальными науками (физика, химия, математика), прикладными науками (медицина, сельское хозяйство) общественными науками.
3. Перечислите основные этапы развития биологии как науки и охарактеризуйте каждый из них.
4. Приведите 5 примеров практического применения биологических знаний в современной жизни. Для каждого примера укажите: конкретную биологическую дисциплину, решаемую проблему, полученный результат.
5. Дайте определения следующим терминам: биология, биотехнология, бионика, генетика, экология.

Тема 2.1 Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества.

Устные вопросы:

1. Какие химические элементы являются основными в составе клетки? В каких пропорциях они представлены?
2. Всё живое состоит в основном из углерода. Аналог же углерода — кремний, содержание которого в земной коре в 300 раз больше, чем углерода, — встречается в составе очень немногих организмов. Объясните этот факт с точки зрения строения атомов и свойств этих элементов.
3. Чем отличаются органические вещества от неорганических?
4. С чем связаны уникальные физико-химические свойства воды? Перечислите те из них, которые наиболее важны для организмов.
5. За счёт чего происходит подъём воды по волокнам бумаги? Какое значение для организмов имеют капиллярные свойства воды?

Письменные вопросы:

1. Объясните, почему некоторые элементы считаются органогенами.
2. Составьте таблицу, отражающую основные химические элементы клетки, разделив их на группы (макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы).
3. Опишите роль минеральных солей в клеточных процессах.
4. Перечислите уникальные физико-химические свойства воды, те из них, которые наиболее важны для организмов.
5. Объясните, почему соли тяжёлых металлов являются ядами для организма?

Тема 2.2 Структурно-функциональная организация клеток

Устные вопросы:

1. Какие основные компоненты включает в себя эукариотическая клетка?
2. Каковы функции наружной цитоплазматической мембраны?
3. Назовите основные структуры, которые присутствуют в клетках прокариот. Можно ли их назвать органоидами? Ответ поясните.
4. Назовите процессы, протекающие в клетке, где участвуют одномембранные органоиды. Какая существует связь между строением органоидов и их функциями?
5. Почему митохондрии называют «энергетическими станциями» клетки?

Письменные вопросы:

1. Опишите строение и принцип действия органоидов движения.
2. Объясните, какие органоиды из перечисленных ниже обязательно присутствуют в эукариотной клетке: микротрубочки, клеточный центр, центриоли, базальное тельце, цитоскелет?
3. Опишите строение митохондрии. Какую функцию выполняют митохондрии в клетке? Какие процессы протекают в митохондриях?
4. Приведите примеры клеток и тканей, где одномембранные органоиды наиболее хорошо развиты. Объясните, с чем это связано?
5. Опишите, какие существуют способы поступления веществ через плазматическую мембрану? Приведите примеры веществ, поступающих в клетку тем или иным способом

Тема 2.3 Биологически важные химические соединения

Устные вопросы

1. Объясните, то представляют собой первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белковой молекулы? Назовите типы химических связей, стабилизирующих данные структуры. Какие из них наиболее прочные? Объясните почему.
2. Объясните, почему жиры плохо растворяются в воде. Какая часть молекулы при растворении обращена к поверхности воды, а какая внутрь «жирной капли»?
3. Установите по структурным формулам углеводов, гидрофильными или гидрофобными свойствами обладают эти вещества. Какова их растворимость в воде? Объясните почему.
4. Объясните, почему желудочно-кишечный тракт большинства животных и человека не приспособлен к перевариванию целлюлозы.
5. Какие виды нуклеиновых кислот вам известны? Какие функции они выполняют?

Письменные вопросы:

1. Дайте определения понятиям белки, жиры, углеводы.
2. Составьте классификацию биологически важных соединений с примерами.
3. Опишите, что представляют собой молекулы нуклеиновых кислот? Чем нуклеиновые кислоты как полимеры отличаются от белков?
4. Создайте модель молекулы белка, показав все уровни структуры.
5. Объясните функции следующих белков: коллагена сухожилия, яичного альбумина, инсулина поджелудочной железы, кератина волос, тромбина крови, пепсина желудочного сока, гемоглобина, миоглобина.

Тема 3.1 Обмен веществ и превращение энергии в клетке

Устные вопросы:

1. Охарактеризуйте процессы анаболизма и катаболизма. Какова их взаимосвязь?
2. Приведите примеры организмов, отличающихся по использованию источников энергии и кислорода, необходимого для обмена веществ. Какова роль этих организмов в природе?
3. Объясните, почему АТФ можно назвать ключевым источником энергии в реакциях обмена веществ? На какие процессы расходуется АТФ?
4. Назовите основной источник энергии на Земле. В результате какого процесса аккумулируется эта энергия?
5. Объясните, где и как используется кислород, поступающий в организм при дыхании? Где происходит образование молекул воды?

Письменные вопросы

1. Опишите основные характеристики пластического и энергетического обмена
2. Составьте схему процесса фотоллиза воды. Объясните роль H^+ -резервуара. Как происходит восстановление потерянных хлорофиллом электронов?
3. Опишите этапы энергетического обмена
4. Составьте схему образования АТФ на разных этапах энергетического обмена

5. Составьте таблицу «Продукты каждого этапа энергетического обмена»

Тема 3.2 Биосинтез белка

Устные вопросы

1. Дайте определение следующих понятий: регуляторный ген, структурный ген, оператор, оперон, белок-активатор, белок-репрессор.
2. Объясните, какое строение имеет молекула тРНК? Назовите её ключевые участки. Как происходит соединение тРНК с аминокислотой?
3. Расскажите, что представляет собой генетический код? Охарактеризуйте каждое из его свойств. Что доказывает универсальность генетического кода?
4. Объясните последовательность передачи генетической информации: ген — белок. Какие вещества участвуют в этом процессе?
5. Охарактеризуйте этапы биосинтеза белка в клетке. Как связан биосинтез белка с другими реакциями матричного синтеза?

Письменные вопросы

1. Составьте схему процесса биосинтеза белка.
2. Опишите механизмы регуляции синтеза белка.
3. Проанализируйте последовательность передачи генетической информации: ген — белок. Какие вещества участвуют в этом процессе?
4. Определите структуру фрагмента молекулы иРНК, если фрагмент одной из цепей молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: АГГЦТТАЦАГТА.
5. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны т-РНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка (используя таблицу генетического кода), если фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГТГЦЦГТЦАААА.

Тема 3.3 Вирусы

Устные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «вирус», «вирион», «капсид», «бактериофаг»
2. Опишите жизненный цикл ВИЧ.
3. Расскажите кем и когда были открыты вирусы? Используя рисунки 177—179, сравните строение различных вирусов. Отметьте черты сходства и различия.
4. Объясните, почему вирусные ДНК могут длительное время сохраняться в клетке-хозяине и передаваться дочерним клеткам?
5. Объясните, чем может быть представлен генетический аппарат вирусов? На какие две группы их можно разделить? Приведите примеры таких вирусов.

Письменные вопросы:

1. Составьте классификацию вирусов по типу нуклеиновой кислоты
2. Опишите современные методы борьбы с вирусными заболеваниями
3. Изобразите процесс проникновения вируса в клетку
4. Опишите последовательность этапов жизненного цикла вирусов и бактериофагов.
5. Составьте таблицу сравнения вирусов и клеточных организмов

Тема 4.1 Жизненный цикл клетки

Устные вопросы:

1. Назовите, какие существуют типы деления клеток.
2. Объясните, какое строение имеет интерфазная хромосома? Почему её невозможно увидеть в микроскоп? Из каких веществ состоит хромосома?
3. Назовите основные периоды клеточного цикла. Какова их последовательность?

4. Назовите стадии митоза. Какие из стадий относят к кариокинезу, а какие — к цитокинезу? Объясните почему.
5. Перечислите и охарактеризуйте процессы, протекающие в каждый из периодов интерфазы.

Письменные вопросы

1. Опишите процесс равномерного расхождения хромосом в митозе. Какие структуры в клетке обеспечивают?
2. Изобразите мейоз в виде последовательных этапов
3. Опишите особенности деления в разных типах тканей.
4. Изложите основные положения клеточной теории.
5. Составьте схему митотического цикла клетки.

Тема 4.2 Формы размножения организмов

Устные вопросы:

1. Назовите какие формы и способы размножения встречаются у организмов?
2. Охарактеризуйте особенности каждого способа бесполого размножения организмов.
3. Назовите клетки, последовательно образующиеся в каждой зоне гаметогенеза. Определите число хромосом (n) и количество ДНК (c) в каждой из клеток, образованных на разных стадиях гаметогенеза
4. Объясните биологический смысл мейоза. Почему редукционное деление имеет место только при половом размножении? Ответ обоснуйте.
5. Охарактеризуйте стадии развития насекомых с полным и неполным превращением. Приведите примеры животных с такими типами развития.

Письменные вопросы:

1. Составьте подробное описание основных стадий развития зародыша у хордовых животных. На какой стадии происходит дифференцировка клеток?
2. Опишите процесс оплодотворения. В чём преимущества внутреннего оплодотворения по сравнению с наружным? Приведите примеры.
3. Опишите основные стадии развития зародыша у хордовых животных. На какой стадии происходит дифференцировка клеток?
4. Опишите основные отличия оогенеза от сперматогенеза. В чём заключается биологический смысл образования большого числа сперматозоидов при сперматогенезе?
5. Проанализируйте стадии мейоза. Как распределяются гомологичные и нехомологичные хромосомы в мейозе? Какое значение это имеет для организмов?

Тема 4.3 Индивидуальное развитие организмов

Устные вопросы:

1. Дайте определение понятию «онтогенез» и какие периоды он включает? Объясните в чём заключается отличие онтогенеза от филогенеза?
2. Назовите основные адаптации, которые формируются в процессе развития организмов?
3. Объясните, что такое дробление и какие стадии оно включает? Как происходит образование бластулы и что такое бластоцель?
4. Расскажите, какие существуют типы онтогенеза у различных организмов?
5. Назовите основные возрастные периоды в постэмбриональном развитии человека.

Письменные вопросы

1. Дайте определение мейоза, диплоидного набора хромосом, гаплоидного набора хромосом.
2. Опишите основные различия между бесполом и половым размножением.
3. Охарактеризуйте стадии эмбрионального развития: бластула, гастрюла, нейрула.

4. Опишите, какие факторы могут негативно влиять на развитие эмбриона?
5. Опишите формы бесполого размножения, широко применяемые в сельском хозяйстве.

Тема 5.1 Закономерности наследования

Устные вопросы

1. Дайте определения основных генетических понятий.
2. Расскажите Кто является основоположником генетики и какие опыты он проводил?
3. Объясните, чем чистая линия организмов отличается от гибридов? Как можно получить гибриды?
4. Охарактеризуйте особенности каждого генетического метода, используемого в исследованиях наследственности и изменчивости организмов.
5. Объясните, на каких уровнях организации живого возможно изучение закономерностей наследственности и изменчивости с помощью методов генетики?

Письменные вопросы

1. Опишите особенности моногибридного и дигетерозиготного скрещивания.
2. Проанализируйте родословную семьи с доминантным признаком (например, полидактилия) и определите вероятность рождения детей с этим признаком.
3. Запишите все возможные типы гамет, которые могут образовывать особи с генотипами: АА, аа, Аа.
4. Опишите, как происходит образование гамет при мейозе?
5. Определите, сколько типов гамет будут давать особи со следующими генотипами: АА, ВВ, ААСс, АаСс.

Тема 5.2 Сцепленное наследование признаков

Устные вопросы

1. Дайте определение понятий «сцепленное наследование», «группа сцепления», «кроссинговер»
2. Расскажите, кто открыл явление сцепленного наследования и какие опыты были проведены?
3. Объясните, как происходит наследование признаков, сцепленных с полом?
4. Объясните, почему у мужчин чаще проявляются признаки, сцепленные с Х-хромосомой
5. Охарактеризуйте биологическое значение кроссинговера

Письменные вопросы:

1. Опишите сущность закона Т. Моргана.
2. Составьте схему скрещивания признака, сцепленного с полом.
3. Опишите цитологические основы правила чистоты гамет.
4. Приведите известные вам примеры множественного действия генов.
5. Охарактеризуйте принципы, лежащие в основе составления генетической карты хромосом.

Тема 5.3 Закономерности изменчивости

Устные вопросы:

1. Назовите основные формы мутационной изменчивости. Приведите примеры глубоких мутационных изменений среди растений и животных.
2. Охарактеризуйте существующие виды наследственной изменчивости.
3. Назовите методы изучения наследственности человека.
4. Объясните, что такое норма реакции.
5. Охарактеризуйте сущность генеалогического метода.

Письменные вопросы:

1. Составьте схему, отражающую взаимосвязь между различными типами мутаций (генные, хромосомные, геномные) и их влиянием на фенотип организма.

2. Опишите комбинативную изменчивость и механизм её возникновения.
3. Составьте таблицу сравнения наследственной и ненаследственной изменчивости по следующим параметрам: 1. Механизм возникновения, 2. Наследуемость, 3. Влияние на эволюцию, 4. Примеры проявления
4. Охарактеризуйте явление цитоплазматической наследственности.
5. Перечислите основные виды мутагенов.

Тема 5.4 Генетика человека

Устные вопросы:

1. Охарактеризуйте известные методы изучения наследственности человека
2. Объясните, чем отличаются кариотипы мужчины и женщины?
3. Расскажите какие виды наследственных заболеваний человека вам известны?
4. Объясните, в чём разница между врождёнными и наследственными заболеваниями? Приведите примеры тех и других болезней.
5. Охарактеризуйте понятие «группа сцепления генов»? От чего зависит количество групп сцепления у каждого вида организмов? Одинаковое ли количество групп сцепления будут иметь организмы одного вида? Ответ поясните

Письменные вопросы:

1. Составьте классификацию вирусов по типу нуклеиновой кислоты
2. Опишите современные методы борьбы с вирусными заболеваниями
3. Изобразите процесс проникновения вируса в клетку
4. Опишите последовательность этапов жизненного цикла вирусов и бактериофагов.
5. Составьте таблицу сравнения вирусов и клеточных организмов.

Тема 6.1 Эволюционная теория и ее место в биологии

Устные вопросы:

1. Охарактеризуйте, как учёные Античности представляли себе происхождение живых тел природы — организмов? Приведите примеры.
2. Объясните, в чём заключается принцип бинарной номенклатуры? Приведите примеры двойных названий растений и животных.
3. Охарактеризуйте движущие силы эволюции, сформулированные Ж. Б. Ламарком. В каком направлении шла эволюция по Ламарку.
4. Сравните взгляды на природу Ж. Кювье и Э. Жоффруа Сент-Илера. В чём их различие? Какой вклад внесли эти учёные в становление эволюционной теории?
5. Расскажите, какие социально-экономические предпосылки подготовили почву для появления эволюционного учения Ч. Дарвина? Что послужило основой для создания Ч. Дарвином теории естественного отбора?

Письменные вопросы:

1. Составьте хронологическую таблицу развития эволюционных идей от античности до наших дней.
2. Опишите формы борьбы за существование, выделенные Ч. Дарвином. В чём их различия и сходство? Какая из форм борьбы за существование является наиболее жёсткой? Ответ поясните.
3. Охарактеризуйте с позиции научных взглядов К. Линнея, Ж. Б. Ламарка и Ч. Дарвина следующие факты: а) возникновение плавательной перепонки у водоплавающих птиц; б) отсутствие конечностей у змей и безногих ящериц.
4. Опишите причины и следствия борьбы за существование? Какое значение для неё имеет интенсивность размножения организмов?
5. Дайте первое и современное определения вида. По каким признакам, или критериям, один вид отличают от другого?

Тема 6.2 Микроэволюция

Устные вопросы:

1. Дайте определение микроэволюции. К чему она приводит? Почему мутации и комбинации считают элементарным эволюционным материалом?
2. Объясните, почему именно популяцию, а не вид или отдельную особь признают элементарной эволюционной единицей? Ответ обоснуйте.
3. Объясните, почему естественный отбор называют направляющим фактором эволюции. Что определяет направление его действия?
4. На примере двух-трёх видов растений или животных охарактеризуйте морфологические, физиологические и этологические приспособления.
5. Перечислите основные внутривидовые группировки. Какая из них считается элементарной единицей эволюции? Ответ поясните.

Письменные вопросы:

1. Опишите каждый из критериев (признаков) вида. Объясните, почему, только используя всю совокупность критериев, можно достоверно отличить один вид от другого.
2. Охарактеризуйте механизм возникновения приспособленности у организмов? Расскажите о роли движущих сил (факторов) эволюции в этом процессе.
3. Перечислите движущие силы (факторы) эволюции. Какова роль мутационного процесса и комбинативной изменчивости в эволюции?
4. Опишите признаки идеальной популяции? Существуют ли в природе идеальные популяции? В чём сущность закона генетического равновесия Харди-Вайнберга?
5. Составьте описание механизмов возникновения адаптаций у определённого вида.

Тема 6.3. Макроэволюция

Устные вопросы:

1. Какие свидетельства эволюции органического мира предоставляет палеонтология? Приведите примеры организмов, которых относят к переходным формам.
2. Объясните, в чём сущность биогенетического закона? Кто его авторы? Кем и как была уточнена его первоначальная формулировка? Каково значение биогенетического закона для изучения эволюции? Приведите соответствующие примеры.
3. Расскажите, что такое гомологичные и аналогичные органы? В чём их сходство и различие? Что такое рудименты и атавизмы? Приведите примеры рудиментов и атавизмов. В чём их принципиальное различие?
4. Объясните, в чём разница между прогрессивной эволюцией и биологическим прогрессом? Какие причины могут вызвать биологический прогресс?
5. Перечислите черты внешнего сходства и различия у зародышей позвоночных животных на разных стадиях эмбрионального развития.

Письменные вопросы:

1. Опишите, в чём разница между прогрессивной эволюцией и биологическим прогрессом?
2. Сравните между собой биологический и морфофизиологический прогресс; биологический и морфофизиологический регресс. В чём их принципиальные различия?
3. Перечислите формы направленной эволюции. Чем отличается филетическая эволюция от дивергентной? Приведите примеры.
4. Охарактеризуйте правило происхождения новых групп организмов от неспециализированных предков и правило прогрессирующей специализации. Приведите примеры, иллюстрирующие оба эти правила эволюции.
5. Приведите примеры крупных макроэволюционных преобразований

Тема 7.1 Зарождение и развитие жизни. Система органического мира

1. Перечислите основные этапы химической эволюции на нашей планете. Какие химические соединения в ней участвовали?
2. Объясните, какие условия и химические соединения, по мнению учёных, были необходимы для абиогенного синтеза органических соединений из неорганических? Почему невозможно повторное возникновение жизни на Земле?
3. Охарактеризуйте гипотезы происхождения эукариотных организмов. Какая из гипотез считается более обоснованной? Объясните почему.
4. Объясните, почему среди современных позвоночных животных наибольшего эволюционного расцвета достигли костные рыбы, птицы и млекопитающие.

Письменные вопросы:

1. Опишите, каким требованиям должны были удовлетворять молекулы органических веществ, чтобы химическая эволюция могла перейти в органическую (биологическую)?
2. Составьте алгоритм, объясняющий каким образом одноклеточные животные достигли в процессе эволюции прогрессивной специализации и адаптации? Приведите примеры таких животных.
3. Перечислите ароморфозы, которые предшествовали выходу беспозвоночных животных на сушу. Приведите примеры таких животных.
4. Опишите преимущества семенного размножения растений по сравнению со споровым? Приведите примеры споровых и семенных растений.
5. Перечислите царства, надцарства и империи организмов. На чём основано выделение этих систематических категорий в системе органического мира?

Тема 7.2 Происхождение человека – антропогенез

Устные вопросы:

1. Приведите определение науки антропологии. Из каких разделов она состоит? Какие задачи стоят перед этой наукой?
2. Объясните, почему ведущую роль в антропологических исследованиях играют палеонтологические методы. Какова их связь с археологией и культурологией?
3. Расскажите, с именами каких учёных связано развитие научных взглядов на происхождение человека? В чём сущность их открытий, гипотез и теорий?
4. Перечислите признаки, определяющие принадлежность человека к типу Хордовые, классу Млекопитающие, отряду Приматы, семейству Люди, роду Человек. Охарактеризуйте сравнительно-морфологические и эмбриологические свидетельства сходства человека с животными.
5. Объясните, почему современных высших человекообразных обезьян называют лабораторными двойниками человека. Приведите примеры таких животных.

Письменные вопросы:

1. Дайте определения методам, которые учёные используют в антропологических исследованиях?
2. Опишите признаки, развившиеся у человека в связи с прямохождением. Каково их значение для человека? Встречаются ли такие признаки у животных?
3. Охарактеризуйте орудийную деятельность человека, некоторых птиц и млекопитающих. Отметьте принципиальные отличия орудийной деятельности человека.
4. Определите систематическое положение современного человека в классификации, начиная с наивысшей категории. Кем был описан вид Человек разумный?
5. Охарактеризуйте основные адаптивные типы людей. Можно ли их связать только с расовыми признаками? Ответ обоснуйте.

Тема 8.1 Экология как наука. Среды жизни. Экологические факторы.

Устные вопросы:

1. Объясните, какое место занимает экология в системе естественных наук? Почему современную экологию всё чаще называют биологией окружающей среды?
2. Расскажите, какое значение имеют свет, воздух, вода, грунт для растений и животных аквариума? Как используют эти компоненты микроорганизмы? Какие условия необходимо поддерживать в аквариуме?
3. Объясните, какие факторы среды обитания называют экологическими? На какие группы их классифицируют? Что взято за основу классификации?
4. Опишите действие высоких и низких температур на организмы. Каков температурный диапазон активной жизни на Земле? Чем обусловлены его пределы?
5. Проанализируйте значение сезонного изменения продолжительности дня и ночи для растений? Какие растения относят к длиннодневным, а какие к короткодневным и нейтральным? Приведите примеры. В чём значение их совместного произрастания?

Письменные вопросы:

1. Охарактеризуйте спектр действия экологических факторов на организмы. Приведите примеры факторов-раздражителей, ограничителей, модификаторов, сигналов. Какова их роль в жизни организмов?
2. Проанализируйте механизм распределения воды на поверхности земного шара. От чего зависит водный режим тех или иных участков суши? К чему это приводит?
3. Опишите значение света для животных. На какие экологические группы разделяют животных по их отношению к свету? Приведите примеры таких животных.
4. Составьте подробное описание животных-гидробионтов с торпедовидной формой тела, способных к активному передвижению в воде. Приведите примеры таких животных.
5. Опишите, как учёные проводят полевые наблюдения за природными сообществами. В чём ограниченность этого научного метода познания живой природы?

Тема 8.2 Экологическая характеристика вида и популяции

Устные вопросы:

1. Охарактеризуйте многомерную модель экологической ниши. Какие параметры в ней учитываются? Постройте такую модель для конкретного вида.
2. Объясните, с чем связаны различия в размерах экологической ниши у разных видов? Какие виды имеют преимущества в эволюции — с широкой или узкой экологической нишей? Ответ обоснуйте и проиллюстрируйте примерами.
3. Предположите, что произойдёт с видами, если их экологические ниши совпадут. Почему реально в природе такое совпадение происходит крайне редко?
4. Расскажите, как определяется рождаемость в популяции? От каких экологических факторов она зависит? Что такое потенциальная и реализованная рождаемости?
5. Охарактеризуйте понятия численности и плотности популяции.

Письменные вопросы:

1. Опишите основные закономерности распределения особей в популяции на занимаемой ею территории или акватории. Приведите примеры видов, для которых характерны различные типы пространственной структуры популяции.
2. Проанализируйте, почему в искусственных сообществах, созданных человеком (поля, огороды, сады и т. п.), вспышки размножения насекомых-вредителей происходят чаще, чем в природных сообществах? Ответ проиллюстрируйте примерами.
3. Изобразите кривые выживания разных организмов. Приведите примеры организмов, для которых характерны разные кривые выживания.
4. Охарактеризуйте этологическую (поведенческую) структуру популяций. Приведите примеры животных, ведущих одиночный, семейный, стайный, стадный и колониальный образ жизни. Отметьте различия между ними.

5. Перечислите факторы смертности, регулирующие численность популяции. Какие из них зависят, а какие не зависят от плотности популяции?

Тема 9.1 Сообщества организмов, экосистемы

Устные вопросы:

1. Объясните, что такое биоценоз? Приведите примеры биоценозов разного масштаба. Перечислите основные компоненты биоценоза.
2. Охарактеризуйте экологическую структуру биоценоза. От чего она зависит? Какие связи существуют между организмами в биоценозе?
3. Расскажите, какие функциональные группы организмов различают в экосистеме? В чем заключается роль организмов разных функциональных групп в поддержании экосистемы.
4. Охарактеризуйте основные показатели биологической продуктивности экосистем. Чем различаются между собой валовая первичная продукция, чистая первичная продукция и вторичная продукция? С деятельностью каких организмов связана биологическая продуктивность экосистем?
5. Охарактеризуйте основные свойства биогеоценозов. Какие процессы в природе обусловлены проявлением этих свойств? Приведите примеры.

Письменные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «экосистема» и «биогеоценоз»? В чём сходство и различие этих понятий?
2. Составьте из организмов экосистемы смешанного леса две-три пастбищные и детритные цепи.
3. Опишите круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Объясните, почему неправильно говорить о круговороте энергии в экосистеме.
4. Перечислите организмы, входящие в состав фитопланктона, зоопланктона и бентоса экосистемы озера. Какова их роль в жизни экосистемы озера?
5. Охарактеризуйте принцип взаиморегуляции видов в сообществах. В чём ограниченность жёстких связей между видами, занимающими соседние звенья в пищевых цепях? К чему это может привести? Приведите соответствующие примеры.

Тема 9.2 Биосфера – глобальная экосистема Земли

Устные вопросы:

1. Назовите области распространения живого вещества в геологических оболочках Земли, где наблюдается наибольшая концентрация живого вещества? Объясните почему. Какое значение это имеет для биосферы?
2. Докажите, что биосфера является глобальной экосистемой. Какими особенностями как глобальная экосистема она характеризуется?
3. Объясните, каковы функции живого вещества в биосфере? Почему среди функций живого вещества биосферы отдельно выделена биогеохимическая деятельность человека? В чём она проявляется? Каково её значение для биосферы?
4. Объясните, в чём проявляется ритмичность явлений в биосфере? Проиллюстрируйте ответ примерами гравитационных и корпускулярных воздействий на биосферу. К чему это приводит? Какое значение это имеет для жизни на Земле?
5. Перечислите функции живого вещества биосферы. С какими организмами они связаны и в чём проявляются?

Письменные вопросы:

1. Охарактеризуйте компоненты биосферы? Как они взаимосвязаны между собой? Ответ проиллюстрируйте примерами.
2. Опишите свойства живого вещества как самой активной формы материи во Вселенной?

3. Проанализируйте и опишите биогеохимический цикл углерода. Где может накапливаться углерод в биосфере? Какое это имеет значение для живого вещества?
4. Изобразите примеры гравитационных и корпускулярных воздействий на биосферу. К чему это приводит? Какое значение это имеет для жизни на Земле?
5. Опишите, какие круговороты называют большим и малым? В чём их сходство и различие?

Тема 9.3 Влияние антропогенных факторов на биосферу

Устные вопросы:

1. Расскажите, в чём заключается биосферная роль человека?
2. Объясните, с чем связано снижение биоразнообразия видов организмов, сообществ и экосистем в современной антропобиосфере? Ответ проиллюстрируйте примерами.
3. Приведите доказательства, как биосфера компенсирует негативные антропогенные воздействия? В чём смысл действия отрицательной обратной связи в биосфере? Приведите примеры
4. Охарактеризуйте проблемы, связанные с загрязнением автотранспортом в крупных городах атмосферного воздуха. Каковы меры борьбы с этим явлением?
5. Объясните, почему охрану природы относят к глобальным проблемам современности. Какие задачи стоят перед охраной природы?

Письменные вопросы:

1. Опишите основные источники биосферных загрязнений? Объясните, почему естественное загрязнение биосферы не нарушает происходящих в ней процессов.
2. Составьте схему основных путей антропогенного загрязнения водной, воздушной, почвенной среды.
3. Охарактеризуйте планетарную роль растений и животных. В чём состоит прямое и косвенное воздействие человека на растительный и животный мир? Приведите примеры таких воздействий.
4. Дайте определение понятию «устойчивое развитие»? Какое значение имеет представление об устойчивом развитии для ноосферной цивилизации?
5. Опишите сущность рационального природопользования? Какие задачи стоят перед экономикой природопользования?

Тема 9.4 Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека

Устные вопросы:

1. Назовите основные компоненты включает в себя понятие «здоровье человека»?
2. Перечислите ключевые социально-экологические факторы, влияющие на здоровье человека.
3. Приведите примеры конкретных заболеваний или проблем со здоровьем, связанных с социально-экологическими условиями.
4. Объясните, в чём заключается связь между экологическим состоянием и психическим здоровьем.
5. Назовите механизмы развития хронических заболеваний под влиянием социально-экологических факторов?

Письменные вопросы:

1. Охарактеризуйте известные вам способы защиты от негативного воздействия окружающей среды?
2. Перечислите государственные меры, принимаемые для улучшения экологической обстановки?
3. Изобразите на схеме компоненты здорового образа жизни (процентное соотношение влияния)
4. Опишите влияние урбанизации на здоровье человека.
5. Составьте алгоритм формирования здорового образа жизни в условиях неблагоприятной экологии?

Тема 10.1 Селекция как наука и процесс

1. Объясните, почему селекцию считают одновременно процессом и наукой. Чем культурные формы организмов отличаются от их диких предков?
2. Охарактеризуйте значение для селекции имеет учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений?
3. Назовите механизмы, препятствующие отдалённой гибридизации. Каковы способы преодоления нескрещиваемости разных видов у растений и животных? Опишите работы Г. Д. Карпеченко по преодолению бесплодия у гибридов?
4. Объясните, в чём сущность гибридизации? Что является исходным материалом для гибридизации? Приведите соответствующие примеры
5. Расскажите, чем массовый отбор отличается от индивидуального? Какая из форм искусственного отбора ведётся по фенотипу, а какая — по генотипу? Ответ поясните.

Письменные вопросы:

1. Опишите основные этапы зарождения и развития селекции.
2. Перечислите основные задачи, стоящие перед современной селекцией. Предположите, какие растения, животные и микроорганизмы могут быть одомашнены в будущем. Какое значение это будет иметь для человека?
3. Охарактеризуйте основные этапы комбинационной селекции. В чём преимущество комбинационной селекции перед примитивной? Приведите примеры.
4. Опишите примеры использования гетерозиса в растениеводстве. Как получают простые и двойные межлинейные гибриды культурных растений? Приведите примеры. Приведите примеры использования гетерозиса в животноводстве.
5. Приведите примеры межвидовой гибридизации в селекции животных. Объясните, почему скрещивание в этом случае ограничивают поколением F₁.

Тема 10.2 Основы биотехнологии

Устные вопросы:

1. Назовите основные направления современной биотехнологии. Какие научные методы лежат в их основе? Приведите примеры использования этих методов.
2. Расскажите, какие микроорганизмы используют для получения кисломолочных продуктов, квашения капусты, хлебопечения и производства вина?
3. Объясните, какие организмы называют трансгенными или генетически модифицированными? Для чего учёные создают трансгенные, или генетически модифицированные, организмы? Приведите примеры трансгенных организмов
4. Расскажите о методе культуры клеток и тканей. Где он используется? В чём преимущество микрклонального размножения растений по сравнению с традиционным семенным размножением?
5. Охарактеризуйте практическое значение метода трансплантации ядер соматических клеток с последующей реконструкцией яйцеклеток и клонированием эмбрионов животных? Оцените возможные перспективы этого метода для животноводства.

Письменные вопросы:

1. Перечислите, в каких отраслях промышленности нашли применение тионовые, углеводородокисляющие и метанообразующие бактерии? Расскажите о технологических процессах, протекающих с их участием. Какое это имеет значение?
2. Охарактеризуйте особенности микроорганизмов, которые используются для получения кисломолочных продуктов, квашения капусты, хлебопечения и производства вина? С помощью каких микроорганизмов получают антибиотики?
3. Опишите метод культуры клеток и тканей. Где он используется?

4. Проанализируйте практическое значение метода трансплантации ядер соматических клеток с последующей реконструкцией яйцеклеток и клонированием эмбрионов животных?
5. Опишите, как осуществляют соматическую гибридизацию растений? Каково её значение?

Тема 11.1 Биотехнологии в промышленности

Устные вопросы:

1. Назовите не менее 3 признаков, благодаря которым бактерии широко применяются в биотехнологиях?
2. Расскажите, как применяется биотехнология в животноводстве и растениеводстве?
3. Перечислите основные операции биотехнологического производства пищевых компонентов.
4. Расскажите, как применяют аминокислоты, органические кислоты, витамины, полисахариды, ароматизаторы в пищевой промышленности?
5. Перечислите преимущества и недостатки искусственной пищи.

Письменные вопросы:

1. Составьте схему получения трансгенных животных и растений.
2. Перечислите актуальные направления развития микробной биотехнологии
3. Составьте схему промышленного производства микробного белка с указанием продуцентов, состава питательной среды, видов готового продукта.
4. Опишите в чем заключается роль биотехнологии в производстве пищевых добавок?
5. Охарактеризуйте особенности микроорганизмов как объектов селекции: основные методы селекции микроорганизмов, использование естественного и искусственного отбора.

Критерии оценивания устного/письменного опроса:

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения нормального литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировок; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Министерство образования Красноярского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению
практических работ
учебного предмета
ОУП.08 БИОЛОГИЯ**

Для обучающихся всех специальностей

Дивногорск, 2025г.

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по учебному предмету ОУП.08 Биология для выполнения практических работ составлены в соответствии с рабочей программой учебного предмета Биология для среднего профессионального образования технического профиля специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация.

В методических рекомендациях приведено описание 8 практических работ, охватывающих все основные разделы учебного предмета Биология

Методические рекомендации по выполнению практических работ учебной дисциплины «Биология» способствуют формированию у студентов профессиональных и общих компетенций, а также необходимых для профессиональной деятельности знаний и навыков.

Основная задача – закрепить знания по курсу общей биологии, научить практическому использованию теоретических знаний, освоить правила работы с лабораторным оборудованием. Необходимым дополнением к предлагаемым практическим занятиям является обобщение теоретического материала и контрольные вопросы проблемного характера.

Данные методические рекомендации включают перечень работ, правила выполнения, список рекомендуемой литературы, критерии оценивания.

Практическая часть содержит задания, пояснения или рекомендации по их выполнению, требования к оформлению и представлению отчета о выполнении, который включает в себя ответы на контрольные вопросы. Практические задания направлены на проверку усвоения и закрепления учебного материала, изученного на теоретических занятиях. Представленные в методических рекомендациях задания позволяют в полной мере решить данную задачу.

Перед выполнением практической работы обучающийся должен повторить или изучить материал, относящийся к теме работы, учебной литературы и соответствующим методическим инструкциям.

По каждой практической работе обучающийся сдает выполненное и оформленное задание.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. К выполнению практической работы необходимо подготовиться до начала занятия, используя рекомендованную литературу и конспект лекций.

2. Студенты обязаны иметь при себе тетрадь для выполнения практических работ, в клеточку, 12 листов, линейку, карандаш, ластик.

3. Все этапы практической работы выполняются в соответствии с заданием.

4. При защите практической работы необходимо ответить на предложенные преподавателем контрольные вопросы.

5. Отчет должен включать пункты: - номер и название практической работы; - цель работы; – оснащение; – теоретический материал; - порядок выполнения работы: задание; - решение, развернутый ответ, таблица или ответы на контрольные вопросы (в зависимости от задания); - вывод по работе.

Практическая работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в практической работе.

2. КРИТЕРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТУДЕНТОМ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Время на выполнение практической работы от 40 до 80 мин. в зависимости от объема работы или сложности ее выполнения.

Отметка «5» - Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка «4» - Практическая работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка «3» Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

Отметка «2». Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Отмечено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

3. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1. Биология для профессий и специальностей технического, естественно - научного профиля, Константинов В.М. учебник, 2017
2. Биология. 11 класс. Биологические системы и процессы. Теремов А.В., Петросова. – Москва. Просвещение, 2021. ISBN 978-5-907101-84-5
3. Биология. 10 класс. Биологические системы и процессы. Теремов А.В., Петросова. – Москва. Просвещение, 2021. ISBN 978-5-907101-85-2

Дополнительные источники:

1. <http://znanium.com> – ЭБС «Знаниум»
2. <http://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань»
3. <http://ebs.rgazu.ru> – ЭБС «AgriLib»

Практическое занятие № 1

Тема: «Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявления дисбаланса минеральных элементов»

Цель: познакомиться с влиянием минеральных веществ на жизнедеятельность организма и последствиями их недостатка.

Оснащение: Технологическая карта, рабочая тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

1. Введение:

Минеральные вещества – это неорганические соединения, необходимые для нормального функционирования организма. Они участвуют во многих биохимических процессах, таких как обмен веществ, гормональный баланс, нервная проводимость, сокращение мышц и поддержание кислотно-щелочного баланса. Минеральные вещества поступают в организм с пищей и водой.

2. Классификация минеральных веществ:

Макроэлементы: требуются организму в больших количествах (кальций, фосфор, калий, натрий, магний, хлор, сера).

Микроэлементы: требуются в меньших количествах (железо, цинк, медь, йод, селен, марганец, молибден, фтор, хром, кобальт, бор, кремний).

3. Биологическая роль минеральных веществ:

Кальций: формирование костей и зубов, нервная проводимость, мышечные сокращения. Фосфор: формирование костей и зубов, энергетический обмен, в составе нуклеиновых кислот. Калий: поддержание водно-солевого баланса, нервная проводимость, мышечные сокращения. Натрий: регуляция водно-солевого баланса, нервная проводимость, мышечные сокращения. Магний: активация ферментов, нервная проводимость, мышечные сокращения, синтез белка. Железо: входит в состав гемоглобина, участвует в транспорте кислорода. Цинк: входит в состав многих ферментов, участвует в росте, развитии и иммунитете. Йод: компонент гормонов щитовидной железы. Селен: антиоксидантная защита, входит в состав ферментов.

4. Дисбаланс минеральных веществ:

Дефицит: Кальция: остеопороз, рахит, судороги. Железа: анемия. Йода: гипотиреоз, эндемический зоб. Цинка: нарушение роста и развития, снижение иммунитета.

Избыток: Кальция: гиперкальциемия, камни в почках. Фтора: флюороз. Железа: гемохроматоз.

5. Коррекция дисбаланса: Сбалансированное питание. Применение минеральных добавок по назначению врача. Лечение заболеваний, вызывающих дисбаланс.

Порядок выполнения работы:

Задание: 1. Начертить таблицу в тетрадь, заполнить;

- сформулировать и записать вывод.

| | Название элемента | Суточная доза, мг,мкг | Действие минерального вещества на организм | Продукты, содержащие данное минеральное вещество | Дефицит |
|---|-------------------|-----------------------|--|--|--|
| 1 | Железо | 10 - 200 | Участвует в процессе кроветворения | Печень и почки, белые грибы, персики, абрикосы, картофель, репчатый лук, свекла, горох и др. | анемия (снижение уровня гемоглобина), мышечная слабость, повышенная утомляемость |
| 2 | Магний | 350-500 | Повышает активность ферментов, участвует в углеводном обмене и биосинтезе белков | Крупы, капуста, горох, абрикосы | потеря аппетита, тошнота, рвота, усталость, слабость |

| | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------|--|--|---|
| 3 | Калий и натрий | 3000 | Поддерживает солевой состав крови, поддерживает работу сердечной мышцы | Абрикосы, шиповник, черная смородина, грецкие орехи, дыня, зелень петрушки | мышечная слабость, запоры, поносы и онемение |
| 4 | Кальций и Фосфор | 1000 1500 | Участвуют в образовании костной и зубной тканей | Молочные продукты, фасоль, фрукты, курага, изюм, пшеничный хлеб | Остеопороз (хрупкость костей), кариес, мышечные судороги |
| 5 | Йод | 150 мкг | Регулирует деятельность щитовидной железы | Морская рыба, водоросли, молочные продукты | коллоидный зоб, бесплодие, снижение интеллекта |
| 6 | Фтор | 0,8 г | Участвует в построении костной и зубной тканей | Морские продукты | частые инфекционные и воспалительные процессы, подвижность зубов, их выпадение; снижение иммунитета |
| 7 | Марганец | 0,4 мг | Обмен белков, жиров и углеводов | Крупы, бобовые, печень | сыпь, невралгия, увеличение лимфоузлов. |
| 8 | Медь, цинк, кобальт, никель | 0,4 мг | Участвуют в кроветворении, тканевом дыхании | Пища животного и растительного происхождения | замедление роста, половое недоразвитие, расстройство вкусовых рецепторов. |

Сформулируйте и запишите вывод.

Критерии оценки:

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Практическое занятие № 2

Тема: «Решение задач на определение последовательности нуклеотидов»

Цель: Научиться применять полученные знания для построения комплементарных последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах и определения качественного и количественного состава молекул нуклеиновых кислот

Оснащение: Технологическая карта, рабочая тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

В ДНК существует 4 вида нуклеотидов: А (аденин), Т(тимин), Г(гуанин) и Ц(цитозин). Молекула ДНК представляет собой двойную спираль. Цепи комплементарны друг другу: напротив аденина в одной цепи всегда находится тимин, в другой и наоборот (А-Т и Т-А); напротив цитозина - гуанин (Ц-Г и Г-Ц).

В ДНК количество аденина и гуанина равно числу цитозина и тимина, а также $A=T$ и $C=G$ (правило Чаргаффа).

Порядок выполнения работы

Задание: 1. Рассмотреть и решить предложенные задачи:

Задача 1. Фрагмент кодирующей цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦАА-ТГЦ-АЦА-ГЦТ-ТАТ. Какую последовательность нуклеотидов будет иметь комплементарная этому фрагменту смысловая цепь ДНК? Укажите штрих-концы обеих цепей.

Задача 2. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет такой нуклеотидный состав: ТАГ-ГТЦ-ЦЦА-АТЦ. Сколько водородных связей связывают этот фрагмент со второй цепью ДНК?

Задача 3. Кодирующий фрагмент ДНК имеет такой нуклеотидный состав: ГГА-ТЦТ-ЦАТ-ГЦА-ЦГТ. Какой фрагмент иРНК будет транскрибирован с данного фрагмента ДНК?

Задача 4. Во фрагменте двойной цепочки ДНК 36 гуаниловых нуклеотидов, что составляет 24% от всех нуклеотидов фрагмента ДНК. Вычислите процентный состав и количество других нуклеотидов в этом фрагменте ДНК.

Задача 5. Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тиминном (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится в двухцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком молекулы ДНК? Ответ поясните.

Задача 6. В процессе гликолиза образовалось 42 молекулы пировиноградной кислоты. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при полном окислении?

Вывод: при решении задач №1-5 мы пользовались правилом.... и правилом Правило комплементарности гласит:

Правило Чаргаффа выражается следующими соотношениями: Для решения задачи №6 мы пользовались уравнением

Сформулируйте и запишите вывод.

Критерии оценки:

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Приложение 1

| 1-й нуклеотид | 2-й нуклеотид | | | | 3-й нуклеотид |
|---------------|---|--|---|---|------------------|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | УУУ } Фенил-аланин УУЦ } УУА } Лейцин УУГ } | УЦУ } УЦЦ } Серин УЦА } УЦГ } | УАУ } Тирозин УАЦ } УАА } Стоп-кодона УАГ } | УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } Стоп-кодон УГГ } Триптофан | У Ц А Г |
| | ЦУУ } ЦУЦ } Лейцин ЦУА } ЦУГ } | ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ } | ЦАУ } Гистидин ЦАЦ } ЦАА } Глютамин ЦАГ } | ЦГУ } ЦГЦ } Аргинин ЦГА } ЦГГ } | У Ц А Г |
| | АУУ } Изолейцин АУЦ } АУА } АУГ } Метионин (старт-кодон) | АЦУ } АЦЦ } Треонин АЦА } АЦГ } | ААУ } Аспарагин ААЦ } ААА } Лизин ААГ } | АГУ } Серин АГЦ } АГА } Аргинин АГГ } | У Ц А Г |
| | ГУУ } ГУЦ } Валин ГУА } ГУГ } | ГЦУ } ГЦЦ } Аланин ГЦА } ГЦГ } | ГАУ } Аспарагиновая кислота ГАЦ } ГАА } Глутаминовая кислота ГАГ } | ГГУ } ГГЦ } Глицин ГГА } ГГГ } | У Ц А Г |

Практическое занятие № 3

Тема: Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания

Цель: Научиться определять генотипы по фенотипам; составлять схемы скрещивания, составлять и пользоваться решеткой Пеннета. Владеть алгоритмом решения генетических задач.

Оснащение: Технологическая карта, учебник, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

В основе решения задач на дигибридное и полигибридное скрещивание лежит третий закон Менделя.

Третий закон Менделя - закон независимого комбинирования (наследования) признаков: расщепление по каждому признаку идет независимо от других признаков.

Цитологической основой независимого комбинирования является случайный характер расхождения гомологичных хромосом каждой пары к разным полюсам клетки в процессе мейоза независимо от других пар гомологичных хромосом. Этот закон справедлив только в том случае, когда гены, отвечающие за развитие разных признаков, находятся в разных хромосомах. Исключения составляют случаи сцепленного наследования.

Общие рекомендации по решению задач

Условные обозначения, принятые при решении генетических задач:

Символ ♀ обозначает женскую особь,

символ ♂ — мужскую,

x — скрещивание,

A, B, C — гены, отвечающие за доминантный признак,

a, b, c — ген, отвечающий за рецессивный признак

P — родительское поколение,

G — гаметы,

F1 — первое поколение потомков,
F2 — второе поколение потомков,
G – генотип
G (F1) – генотип первого поколения потомков
XX – половые хромосомы женщины
XY - половые хромосомы мужчины
XA – доминантный ген, локализованный в X хромосоме
Xa – рецессивный ген, локализованный в X хромосоме
Ph – фенотип
Ph (F1) – фенотип первого поколения потомков

Порядок выполнения работы

Задание: Рассмотреть и решить предложенные задачи:

Задача 1.

У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких. Женщина с длинными ресницами, у отца которой были короткие ресницы, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами. Ответьте на вопросы:

1. Сколько типов гамет образуется, у женщины, мужчины?
2. Какова вероятность (в %) рождения в данной семье ребенка с длинными ресницами?
3. Сколько разных генотипов, фенотипов может быть среди детей этой супружеской пары?

Задача 2.

Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой были голубые глаза, а у матери — карие. Какое потомство можно ожидать от этого брака, если известно, что карий цвет — доминантный признак? Определите генотипы родителей мужчины и женщины.

Задача 3.

При скрещивании между собой растения красноплодной земляники всегда дают потомство с красными плодами, а растения белоплодной — с белыми. От скрещивания этих сортов получаются растения, дающие розовые плоды. Какое потомство возникнет при скрещивании между собой растений земляники с розовыми плодами?

Задача 4.

У фигурной тыквы белая окраска плодов А доминирует над желтой а, а дисковидная форма В — над шаровидной b.

Ответьте на вопросы: как будет выглядеть F1 и F2 от скрещивания гомозиготной белой шаровидной тыквы с гомозиготной желтой дисковидной?

Сформулируйте и запишите вывод

Критерии оценки

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по

заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Практическое занятие № 4

Тема: Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания

Цель: Владеть алгоритмом решения генетических задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании

Оснащение: Технологическая карта, рабочая тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

Явление сцепленного наследования генов было объяснено Т. Морганом. Закон Моргана, гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются преимущественно вместе. Гены, лежащие в одной хромосоме, называются сцепленными. Все гены одной хромосомы называются группой сцепления. Очень часто сцепленными оказываются гены, вызывающие генетические болезни у человека.

Хромосомы, одинаковые у обоих полов, называются аутосомами. Хромосомы, по которым, мужской и женский пол отличаются друг от друга, называются половыми, или гетерохромосомами. В клетке человека содержится 46 хромосом или 23 пары: 22 пары аутосом и 1 пара половых хромосом. Половые хромосомы обозначают как X- и Y-хромосомы. Женщины имеют две X-хромосомы, а мужчины одну X- и одну Y-хромосому. Наследование признаков, гены которых находятся в X- и Y- хромосомах, называют наследованием, сцепленным с полом,

В половых хромосомах могут находиться гены, не имеющие отношения к развитию половых признаков. При сочетании XY большинство генов, находящихся в X-хромосоме, не имеют аллельной пары в Y-хромосоме.

Так же гены, расположенные в Y-хромосоме, не имеют аллелей в X-хромосоме. Такие организмы называются гемизиготными. В этом случае проявляется рецессивный ген, имеющийся в генотипе в единственном числе. Так X-хромосома может содержать ген, вызывающий гемофилию (пониженную свертываемость крови). Тогда все мужские особи, получившие эту хромосому, будут страдать этим заболеванием, так как Y-хромосома не содержит доминантного аллеля.

Порядок выполнения работы

Задание: Рассмотреть и решить предложенные задачи:

Задача 1.

У кошек и котов ген чёрной окраски шерсти (А) и рыжей окраски (В) локализованы в X-хромосоме и при сочетании неполное доминирование – черепаховую окраску – трёхшёрстность (АВ). От чёрной кошки родились черепаховый и два чёрных котёнка. Определите генотип кошки, фенотип и генотип кота, а также пол черепахового и чёрных котят. Составьте схему скрещивания и обоснуйте результаты.

Задача 2.

От черепаховой кошки родилось несколько котят, один из которых оказался рыжей кошечкой. Каковы генотипы родителей и котёнка? Определите тип взаимодействия генов. Составьте схему скрещивания и обоснуйте результаты.

Задача 3.

Гемофилия передается у людей по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Каких детей можно ожидать от брака:

- а) между нормальным мужчиной и женщиной - носителем заболевания;
- б) между мужчиной, страдающим гемофилией, и здоровой женщиной, не являющейся носителем;
- в) между мужчиной, страдающим гемофилией, и здоровой женщиной, отец которой был болен гемофилией.

Задача 4.

Гипоплазия эмали наследуется как сцепленный с X-хромосомой доминантный признак. В семье, где оба родителя страдали отмеченной аномалией, родился сын с нормальными зубами. Какова вероятность рождения следующего сына с аномалией зубной эмали?

Сформулируйте и запишите вывод

Критерии оценки

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Практическое занятие № 5

Тема: Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания

Цель: закрепить знания и умения в решении генетических задач

Оснащение: Технологическая карта, рабочая тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

Типы взаимодействия генов:

Множественный аллелизм – разнообразие аллелей одного гена (при множественном аллелизме ген может быть представлен более чем двумя аллелями). Явление множественного аллелизма наблюдается в тех случаях, когда какой-либо ген в популяции представлен как минимум тремя аллелями. При этом в генотипе каждого диплоидного организма может быть представлено лишь два из серии аллельных генов. Типичным примером множественного аллелизма может служить наследование групп крови у человека, которые определяются тремя аллельными генами. Два из них - доминантны (IA, IB), а один - рецессивен (i). Первую (нулевую - 0) группу крови имеют люди, с генотипом ii, вторую (A) - с генотипом IAIA или IAi, третью (B) - с генотипом IBIB или IBi. Четвертую (AB) группу крови имеют люди, гетерозиготные по доминантным аллелям (IAIB). Наследование четвертой группы крови является примером кодоминирования.

«Множественное действие генов». Множественное, или плеiotропное, действие генов заключается в том, что один ген может оказывать влияние проявление нескольких признаков.

Признаки, определяемые одним геном, наследуются совместно, т. е. проявляются у одних и тех же особей. При этом наследование данных признаков полностью соответствует закономерностям моногенного наследования. Некоторые гены с плеiotропным действием могут оказывать различное влияние на фенотип в гомо- и в гетерозиготном состоянии. Например, существуют гены, которые в гомозиготном состоянии снижают жизнеспособность особей или даже вызывают их гибель, а в гетерозиготе на жизнеспособность не влияют.

«Взаимодействие неаллельных генов» -основные типы взаимодействия неаллельных генов, расположенных в разных парах негомологичных хромосом. Для решения задач этой группы необходимо знать теоретические основы комплементарного, эпистатического и полимерного действия генов.

Комплементарность –тип взаимодействия неаллельных генов, когда при совместном нахождении в генотипе в доминантном состоянии (A_B_) они обуславливают развитие нового признака.

Эпистаз – тип взаимодействия неаллельных генов, когда один ген подавляет действие другого. Различают рецессивный и доминантный эпистаз. Ген, подавляющий действие другого гена – супрессор (S), или ингибитор (I). Действие которого подавляется, называют гипостатическим.

По типу полимерии взаимодействуют неаллельные гены, влияющие на развитие одного и того же признака. Для подчеркивания однозначности действия полимерные гены обозначают одними символами (A1, A2, A3 и т.д.), хотя они занимают разные локусы. При кумулятивной полимерии действие доминантных аллелей суммируется, а степень проявления признака зависит от числа доминантных аллелей этих генов.

При некумулятивной полимерии для максимальной выраженности признака достаточно хотя бы одного доминантного аллеля в паре (или группе) взаимодействующих генов. Анализируя условие задачи, в первую очередь, необходимо определить степень гибридности и тип скрещивания. Это можно сделать, изучив характер расщепления в гибридном потомстве. Следует иметь в виду, что при независимом комбинировании генов в любом скрещивании ожидаются вполне прогнозируемые результаты относительно количества генотипических классов в расщеплении. Отклонения могут наблюдаться только в отношении количества фенотипических классов, возникающие вследствие того, что при некоторых вариантах взаимодействия генов несколько генотипов могут определять один и тот же фенотип.

Порядок выполнения работы

Задание: Рассмотреть и решить предложенные задачи, определить типы взаимодействия генов.

Задача 1. В родильном доме перепутали двух девочек. У одной из них оказалась первая группа крови, у другой - четвертая. У одной из родительских пар были первая и вторая группы крови, у другой - вторая и третья. Распределите детей по родительским парам.

Задача 2. У супругов с I и III группами крови двое детей: у одного из детей I группа крови, у другого – II. Можно ли по этим данным определить, какой из детей родной, а какой приемный?

Задача 3. При скрещивании платиновых лисиц в их потомстве всегда наблюдается расщепление в отношении 2 платиновые к 1 серебристо-черной. Иногда появляются чисто-белые щенки, которые вскоре погибают. Как наследуется окраска лисиц? Каковы генотипы всех форм?

Задача 4. Мыши генотипа уу – серые, Уу – желтые, УУ – гибнут на эмбриональной стадии. Каким будет потомство следующих родителей: желтый х серая, желтый х желтая? При каком скрещивании можно ожидать более многочисленный помет?

Задача 5. От скрещивания лошадей серой и рыжей масти в первом поколении все потомство оказалось серым. Во втором поколении на каждые 16 лошадей в среднем появлялось 12 серых, 3 вороных и 1 рыжая. Определить тип наследования масти у лошадей.

Задача 6. При скрещивании растений овса, имеющих черную и белую окраску чешуй, в F1 все особи имели серый цвет чешуй, а в F2 – произошло расщепление по интенсивности окраски на 5 классов в соотношении 10 белых, 38 светло-серых, 41 темно-серых, 62 серых и 8 черных. Объясните результаты.

Сформулируйте и запишите вывод.

Критерии оценки

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Практическое занятие № 6

Тема: «Отходы производства»

Цель: Изучить виды отходов, способы их утилизации и переработки

Оснащение: Технологическая карта, рабочая тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

Отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Отходы различаются:

- 1) по происхождению: отходы производства (промышленные отходы) и отходы потребления (коммунально-бытовые)
- 2) по агрегатному состоянию: твёрдые, жидкие, газообразные
- 3) по классу опасности (для человека и / или для окружающей природной среды).

Согласно Федеральному Закону, весь мусор, полученный в ходе жизнедеятельности людей, можно разделить на несколько групп:

1. Промышленные – это готовый, однородный продукт, который не требует предварительной сортировки.

2. Бытовые - являются смесью различных материалов, отличающихся по размерам, физико-механическим характеристикам. Перед утилизацией или вторичной обработкой они проходят стадию сортировки.

Главное отличие – различные способы переработки. Не все существующие методы утилизации отходов производства могут быть применены для бытового мусора и наоборот.

Классификация отходов по степени опасности:

Определение степени опасности отходов является важным шагом для эффективного управления их обработкой. Существует несколько классов опасности, определяющих специфику обращения с отходами.

- 1 класс – чрезвычайно опасные

Требуют специального обращения, транспортировки и утилизации. Они могут привести к необратимым последствиям для экосистемы и здоровья человека. Класс включает в себя токсичные вещества, ядерные отходы, ртутьсодержащие вещества и другие.

- 2 класс – высокоопасные

К этому классу относятся вещества, которые могут нанести значительный вред для экосистемы. Среди них растворы кислот, отработанные батарейки, нефть и другие вещества. Восстановление экосистемы после их воздействия требует более 30 лет.

- 3 класс – умеренно опасные

Отходы этого класса могут вызывать умеренный вред. Примеры включают бензин, дизтопливо, этиловый спирт и другие вещества. Экосистема способна восстановиться через 10 лет после устранения их воздействия.

- 4 и 5 классы – малоопасные и практически неопасные

Представляют меньшую опасность для экосистемы и быстрее поддаются уничтожению и переработке. Сюда входят строительные материалы, органические отходы, бумага и другие материалы.

С экологической точки зрения мусор лучше перерабатывать, получать вторичное сырьё. Это снижает вероятность проникновения в воздух, почву, воду токсичных, опасных соединений.

Гетерогенный катализ используется для нейтрализации газообразных и жидких промышленных отходов. Выделяют три вида катализа:

1. Термокаталитическое окисление. Подходит для газов с малой концентрацией горючих примесей. Происходит при температуре 200-400°C в специальных установках.

2. Термокаталитическое восстановление. Применяется для газообразных отходов, содержащих нитрозные газы.

3. Профазное каталитическое окисление, используемое для испарений сточных вод.

В общей практике утилизации гетерогенный катализ применяется

Только как способ обеззараживания промышленных отходов.

Пиролиз - разложение сложных химических веществ до простых под воздействием высоких давления и температур. Пиролиз ведется двумя методами:

1. Окислительный - утилизация отходов посредством горения за счет активной подачи в камеры кислорода. Подходит для тех материалов, которые нельзя сжечь обычным способом: масла, присадки, сточные воды, пластмассовые изделия.

2. Сухой - доступ кислорода в камеры перекрывается, а в результате удается получить газы, жидкие продукты, углеродные осадки, которые могут служить вторичным сырьем. Данные способы выгодны, поскольку не требуют больших затрат ресурсов.

Биохимические методы - способы обеззараживания посредством особых микроорганизмов. В результате удается получить качественный органический продукт, например, удобрение для сельскохозяйственных культур. Способ применяется для отходов 3-5 классов опасности. Сам процесс осуществляется на специализированных полигонах и в биометрических камерах.

Механические методы - используются как подготовительные. Перед пиролизом или катализом материалы необходимо измельчить, разделить, сепарировать.

Сепарация ведется двумя способами: - ситовой – грохочение; - гидравлический, при котором разделение происходит по скорости оседания в воде.

Порядок выполнения работы:

Задание 1.

- 1) Изучить и записать классификацию отходов (см. справочный материал)
- 2) В виде таблицы выписать классы опасности отходов их свойства, степень воздействия, критерии и виды (см. справочный материал)

| Класс опасности | Степень вредного воздействия на природную среду | Критерии | Виды |
|-----------------|---|----------|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

- 3) Заполните таблицу прочитав информацию о характеристиках методов переработки (см. справочный материал)

Характеристика методов переработки

| Методы переработки | Виды методов переработки | Описание процесса | Примеры отходов |
|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|
| Гетерогенный катализ | | | |
| Пиролиз | | | |
| Биохимические методы | | | |
| Механические методы | | | |

Задание 2. Дайте ответы на вопросы: 1. Что относят к отходам производства? 2. Что относят к отходам потребления? 3. Что относят к опасным отходам?

Сформулируйте и запишите вывод

Критерии оценки

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать

обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Практическое занятие № 7

Тема: «Влияние абиотических факторов на человека» (в качестве триггеров, снижающих работоспособность, использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.)

Цель работы:

Оснащение: Технологическая карта, рабочая тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

Серьезным фактором, ухудшающим жилищную среду большого города, является шум. Шумы городской среды воздействуют на человека на производстве, на улицах городов, дома. Уровни шума (звукового давления) измеряются в децибелах (дБ). Например, обычный разговор на расстоянии 1 м создает шум в 65 дБ, звон будильника — 80 дБ, поезд на расстоянии 7 м — 90—93 дБ, взлетающий реактивный самолет с 25 м — 140 дБ. Средний уровень шума в 50-тысячном городе составляет 55 дБ. Неприятные ощущения у человека возникают при уровне шума от 60 до 90 дБ. При 129 дБ появляются болевые ощущения, А при 150 дБ необратимая потеря слуха.

Шумовые раздражители вызывают перенапряжение нервной системы, способствуют возникновению вегетососудистой дистонии. Авиационный шум ведет к возникновению сердечно судистых заболеваний. Шум нарушает сон, вызывает головную боль, испуг, тревогу; развиваются неврозы, проявляется повышенная агрессивность; инфразвуки могут вызывать растерянность и слабость, вплоть до полной прострации. Для того чтобы уберечь здоровье от шумовых воздействий, необходимо принимать определенные меры: строительство квартир с малой акустикой (рамы с тройным остеклением), озеленение, строительство домов по «замкнутой системе. Автостреды должны пролегать в выемке, т.е. ниже уровня жилых зданий.

Основные методы борьбы с шумом:

1. Звукопоглощение (применение материалов из минерального войлока, стекловаты, поролон и т.д.).
2. Звукоизоляция. Звукоизолирующие конструкции изготавливаются из плотного материала (металл, дерево, пластмасса).
3. Установка глушителей шума.
4. Рациональное размещение цехов и оборудования, имеющих интенсивные источники шума.
5. Зеленые насаждения (уменьшают шум на 10 – 15 дБ).
6. Индивидуальные средства защиты (вкладыши, наушники, шлемы).

Выводы и практические рекомендации: · шум вредно отражается на состоянии здоровья человека, прежде всего, ухудшается слух и состояние нервной системы; · нужно бороться с

вредным влиянием шума путем контроля уровня шума; · проводить профилактические мероприятия по предупреждению шумовых болезней; · использовать шумоизолирующие средства и уменьшать использование различных шумовых эффектов; · студентам не шуметь на уроках на переменах, так как шум не просто мешает восприятию материала, но и вредно влияет на наше здоровье; · вдоль территории колледжа со стороны улицы высадить деревья, чтобы уменьшить шум автотранспорта; · Чаще бывать на природе у реки в лесу. нормативно-законодательными актами регламентируется его интенсивность, время воздействия и другие параметры. Техно-технологические меры – это шумозащита с помощью комплекса технических мер по снижению шума на производстве (установка звукоизолирующих кожухов станков, звукопоглощение и др.) и на транспорте (глушители выбросов, установка дисковых тормозов, шумопоглощающий асфальт и др.) На градостроительном уровне защита может достигаться зонированием с выносом источников шумов за пределы застройки, организацией транспортной сети, исключая шумные магистрали в жилом массиве. Архитектурно-планировочные меры – это создание шумозащитных зданий, обеспечивающих помещениям нормальный акустический режим с помощью конструктивных, инженерных и других мер (герметизация окон, двойные двери, облицовка стен звукопоглощающими материалами и др. Организационные меры: запрещение звуковых сигналов автотранспортом, авиаполетов над городом, особенно в ночное время, и т. п. Нелишне отметить, что защита от шумового воздействия проблема не только техническая, но и социальная. Необходимо воспитывать звуковую культуру и осознанно не допускать действий, способствующих возрастанию шумового загрязнения окружающей среды.

Задание 1. Заполнить диаграмму

Заполняем диаграмму



тест на определения остроты слуха.

| Источники звука | Уровень звука (ДБ) |
|----------------------------|------------------------|
| Спокойное дыхание человека | 10 (не воспринимается) |
| Шум спокойного сада | |
| Шепот человека | |
| Перелистывание газет | |
| Обычный шум в доме | |
| Разговор средней громкости | |
| Работа пылесоса | |
| Шум грузовика | |
| Шум большого города | |
| Оркестр поп-музыки | |
| Раскат грома | |
| Старт космического корабля | |
| Выстрел из оружия | |

Задание 2. Выполнить тест на определение остроты слуха.

Острота слуха – это минимальная громкость звука, которая может быть воспринята ухом испытуемого.

Работа проводится в группах: 1. любители громкой музыки; 2. любители спокойной музыки; 3. любители тишины. Каждая группа определяет остроту слуха, записывает полученные цифры, анализирует их.

Оборудование: механические часы, линейка.

Порядок работы: 1. Приближайте к себе часы, пока не услышите звук.

2. Приложите часы к уху и отводите их от себя до тех пор, пока не исчезнет звук.

3. Измерьте расстояние (в первом и втором случаях) между ухом и часами (в см).

4. Вычислите среднюю величину двух показателей.

Оценка результатов: нормальным можно считать слух, когда тиканье ручных часов среднего размера слышно на расстоянии 10-15 см от уха испытуемого. Изменения, происходящих в слуховом анализаторе под влиянием громких звуков: при растяжении барабанной перепонки теряется ее эластичность и снижается чувствительность, поэтому требуется больший уровень звука, чтобы она начала колебаться; разрушаются слуховые рецепторы.

Задание 3. Выполнить задание на измерение ЧСС. Подсчитать пульс (количество ударов в минуту) в состоянии покоя

2. Выполнить 20 приседаний за 30 секунд

3. Подсчитать пульс после физической нагрузки

4. Проанализировать изменения частоты сердечбиений и сравнить их с данными таблицы.

Средние значения величины пульса до и после нагрузки.

| Характеристика | Спортсмены | Здоровые нетренированные люди | Лица с нарушениями сердечнососудистой системы |
|----------------|------------|-------------------------------|---|
| | | | |

| | | | |
|------------------------------|----|-----|-----|
| В состоянии покоя | 58 | 72 | 80 |
| В состоянии после нагрузки | 88 | 107 | 122 |
| Прирост частоты сердцебиений | 30 | 35 | 42 |

5. Сделайте вывод об оценке своей физической подготовленности

Задание 4. Сделайте вывод об оценке своей физической подготовленности:

1. Контрольные измерения при оптимальной температуре окружающей среды. Пульс подсчитывают каждые 2 мин. Температуру тела определяют при помощи медицинского термометра в полости рта каждые 5 мин. Температуру кожи измеряют через 3 мин электрическим термометром на лбу, тыльной стороне руки и кончиках пальцев. Потоотделение и окраску кожи фиксируют, наблюдая за лицом и руками испытуемого.

2. Испытуемого помещают в такие условия, чтобы ему было холодно. Например, сажают около вентилятора или открытой форточки. Проводят необходимые измерения, пока показатели не станут стабильными.

3. Испытуемого тепло одевают. Записывают результаты измерений, пока не наступит отчетливо наблюдаемая реакция потоотделения. Откладывают на одном графике разным цветом все показатели: полученные данные – по вертикали, а время – по горизонтали.

Сформулируйте и запишите вывод.

Критерии оценки

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Практическое занятие № 8

Тема: Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)

Цель: поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

Оснащение: Технологическая карта, рабочая тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Теоретическая часть

Кейс представляет собой описание некой конкретной ситуации или случая, включающего в себя проблему, требующую решения. Как правило, строится на реальных фактах.

Его отличительная особенность – описание проблемной ситуации на основе фактов из реальной жизни.

Кейс – это не просто правдивое описание событий, а единый информационный комплекс, позволяющий понять ситуацию. Таким образом, решить кейс – значит провести анализ предлагаемой ситуации или случая и найти наиболее рациональное решение проблемы. Например: юрист решает кейс, анализируя все подробности дела, учитывая тонкости законодательства в конкретной ситуации и предлагая клиенту наилучший выход из ситуации.

Специфика использования кейс-метода не заключается в следующем: обучение в малых группах (4 – 5 человек); перед каждой группой ставится одна и та же задача; задача не должна иметь однозначного решения; обязательное наличие информационного материала; при этом информация должна быть либо избыточной, либо недостаточной; обязательным условием является выработка решения внутри группы, а затем общего решения. Биотехнологию в анализе информации представляют, как понятие, охватывающее широкий спектр процедур, направленных на модификацию живых организмов в соответствии с целями человека.

Тысячелетиями люди пользуются биотехнологиями в сельском хозяйстве, производстве продуктов питания и медицине. Сам термин «биотехнологии» был введен

венгерским инженером, которого звали Карл Эреки. Произошло это в 1917 году. Существует несколько видов биотехнологий: биоинженерия; биомедицина; наномедицина; биофармакология; биоинформатика; бионика; генная инженерия.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Проанализируйте информацию о научных достижениях в области биотехнологий. Рассмотрите ситуации. Ответы представьте в виде кейсов.

Задача 1. Существуют вполне определенные требования и условия для создания и развития биотехнологического производства ЛС (лекарственных средств). В частности, это касается проблемы выбора биообъектов для масштабирования производства. Имеются существенные различия между диким штаммом и промышленным штаммом. Штамм обладает вполне конкретными свойствами природного характера, а производственный процесс имеет свои требования к этому штамму. Существуют способы воздействия на дикий штамм с целью удовлетворения требований производства ЛС. Проанализируйте данную ситуацию с точки зрения: представления о биообъекте и его функциях; соответствия свойств продуцента требованиям производства ЛС и проблем безопасности при работе продуцентами; применения конкретных методов преобразования биообъекта для дальнейшего использования его в создании новых продуцентов ЛС.

Задача 2. Как известно, при использовании клеточной инженерии при создании новых продуцентов широко применяют методику прото-пластирования (получения протопластов) как процесс конструкции гибридных структур.

В плане решения задачи получения новых продуцентов как источников новых ЛС предложите: схему получения протопластов и гибридных структур; условия сохранения протопластов; конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы.

Задача 3. В современной биотехнологии при создании ЛС особое место отводится генной инженерии, суть технологии которой заключается в искусственном соединении отдельных фрагментов ДНК *in vitro* с последующим введением изолированной ДНК в живую клетку с целью получения рекомбинантных белков. Для осуществления этого необходимы определенные условия, наличие транспортного устройства для внесения ДНК в клетку продуцента, использование ферментов для включения нового гена. Генная инженерия оперирует такими понятиями, как вектор, рестриктазы, липкие концы, сайт узнавания, лигазы, генмаркер, компетентность клетки, экзон, интрон. С представленных общих позиций по генной инженерии сформулируйте конкретные условия: — расшифруйте понятие «вектор» и пути его введения в клетку; предложите ферменты, работающие в этой ситуации; — предложите технику генно-инженерного эксперимента (стадии); — сравните процесс образования мРНК у эукариот и прокариот.

Задача 4. Успехи генетической инженерии привели к тому, что свыше 100 белков человека могут сохранять свою видоспецифичность. Они нарабатываются как лекарственные средства путем микробиологического синтеза. Получение рекомбинантных белков человека решает проблему дефицита сырья, так как из человеческих тканей в промышленном масштабе получать их невозможно. На первом месте по объему производства и стоимости продукции рекомбинантного белка как лекарственного средства находится хорошо известный гормон — инсулин, контролирующий уровень глюкозы в крови. Работы по генно-инженерному получению инсулина человека начались в 70-е годы прошлого столетия. В данной ситуации прокомментируйте: этапы развития технологии получения рекомбинантного инсулина человека; схему получения генно-инженерного человеческого инсулина.

Задание 2. Представьте защиту кейсов по данным задачам при помощи презентаций Вопросы для самоконтроля: На чем основаны биотехнологии? В каких отраслях применяют современные достижения биотехнологий?

Сформулируйте и запишите вывод.

Критерии оценки

Оценка «5» - практическое задание выполнено в установленный срок с

использованием рекомендаций преподавателя; - показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, - проявлен творческий подход, - умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; - работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка «4» - практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; - показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, - работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» - практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; - продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; - выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4–5 недочетов

Оценка «2» - число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; - если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

Задания для дифференцированного зачета
По дисциплине **ОУП.08 Биология**

1 семестр 2025-2026уч.год

Задание 1. В заданиях 1-15 выберите один правильный ответ:

1. ХИМИЧЕСКУЮ ОСНОВУ ХРОМОСОМЫ СОСТАВЛЯЕТ МОЛЕКУЛА:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| а) дезоксирибонуклеиновой кислоты; | в) липида; |
| б) рибонуклеиновой кислоты; | г) полисахарида. |

2. УДАЛЕНИЕ ДИМЕРОВ ТИМИНА В МОЛЕКУЛЕ ДНК ПРОИСХОДИТ В ПРОЦЕССЕ:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| а) трансверсии; | в) репликации; |
| б) репарации; | г) трансформации. |

3. ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИПИДНОГО БИСЛОЯ ВАЖНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ЛИПИДОВ:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| а) водородные и ионные; | в) ковалентные и гидрофобные; |
| б) ионные и ковалентные; | г) только гидрофобные. |

4. УДАЛЕНИЕ ДИМЕРОВ ТИМИНА В МОЛЕКУЛЕ ДНК ПРОИСХОДИТ В ПРОЦЕССЕ:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| а) репарации; | в) трансверсии; |
| б) трансформации; | г) репликации. |

5. ДЛЯ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ НЕ ХАРАКТЕРЕН СИНТЕЗ:

- | | |
|-----------------|------------------|
| а) аминокислот; | в) гликогена; |
| б) нуклеотидов; | г) фосфолипидов. |

6. В ПРОФАЗЕ МИТОЗА ДЛИНА ХРОМОСОМЫ УМЕНЬШАЕТСЯ ЗА СЧЕТ:

- | | |
|------------------|------------------|
| а) транскрипции; | в) денатурации; |
| б) редупликации; | г) спирализации. |

7. БЛАГОДАРЯ КОНЬЮГАЦИИ И КРОССИНГОВЕРУ ПРОИСХОДИТ:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| а) увеличение числа хромосом вдвое; | в) уменьшение числа хромосом вдвое; |
| б) обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами; | г) увеличение числа гамет. |

8. ПОЛИПЕПТИДНЫЕ ЦЕПИ СИНТЕЗИРУЮТСЯ НА РИБОСОМАХ, НАХОДЯЩИХСЯ:

- | | |
|---|---|
| а) в цитозоле и модифицируются также в цитозоле; | в) на мембране эндоплазматического ретикулума, затем модифицируются в аппарате Гольджи; |
| б) в цитозоле, затем модифицируются в аппарате Гольджи; | г) в цитозоле, затем модифицируются в люмене лизосомы. |

9. ИНТРОНЫ ВСТРЕЧАЮТСЯ В ГЕНАХ:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| а) только эукариот архебактерий; | в) эубактерий и архебактерий; |
| б) эукариот и эубактерий; | г) архебактерий и эукариот. |

10. ВСЕ РЕАКЦИИ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В КЛЕТКЕ ПРОИСХОДЯТ:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| а) образованием молекул АТФ; | в) расщеплением веществ; |
| б) с освобождением энергии; | г) использованием энергии. |

11. ИЗ ОДНОЙ МОЛЕКУЛЫ НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В СОЕДИНЕНИИ С БЕЛКАМИ СОСТОИТ:

- | | |
|-----------------|----------------|
| а) митохондрия; | в) ген; |
| б) хромосома; | г) хлоропласт. |

12. ДОЧЕРНИЕ ХРОМАТИДЫ СТАНОВЯТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫМИ ХРОМОСОМАМИ ПОСЛЕ:

- | | |
|--|---|
| а) спаривания гомологичных хроматид; | б) разделения соединяющей их центромеры; |
| б) обмена участками между гомологичными хромосомами; | г) выстраивания хромосом в экваториальной плоскости клетки. |

13. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД – ЭТО:

- | | |
|--|--|
| а) набор клеточных генов; | в) генетическая экспрессия; |
| б) нуклеотидная последовательность гена; | г) система записи генетической информации. |
14. В КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОРГАНЕЛЛ САМАЯ ВЫСОКАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ Ca^{2+} :
- | | |
|------------------|----------------------|
| а) ядре; | в) цитоплазме; |
| б) митохондриях; | г) аппарате Гольджи. |
15. КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ СТРУКТУР КЛЕТКИ НЕ ИМЕЮТ МЕМБРАНЫ:
- | | |
|-----------------|---------------------|
| а) лизосомы; | в) ядрышки; |
| б) хлоропласты; | г) аппарат Гольджи. |

Эталоны ответов: № задания 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Ответы: а б г а в г б в а г б в г б в

Задание 2. В заданиях 16-25 выберите несколько правильных ответов или установите соответствие или последовательность:

16. ВОССТАНОВИТЕ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПЛАНЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА НА БИОСФЕРУ:

- 1) усиление влияния на природу с коренным преобразованием части экосистем;
- 2) изменение экосистем через пастьбу скота, ускорение роста трав путем их выжигания и т. п.;
- 3) глобальное изменение всех экологических компонентов в целом в связи с неограниченной интенсификацией хозяйства;
- 4) сверхинтенсивная охота без резкого изменения экосистем в период становления человечества;
- 5) воздействие людей на биосферу лишь как обычных биологических видов.

17. ВЫБЕРИТЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В ПРОФАЗЕ ПЕРВОГО ДЕЛЕНИЯ МЕЙОЗА:

- 1) обмен участками хромосом;
- 2) набор хромосом и число молекул ДНК в клетке – $4n4c$;
- 3) деление центромер хромосом;
- 4) формирование веретена деления;
- 5) выстраивание хромосом по экватору клетки.

18. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИСХОДЯТ В КЛЕТКЕ В ПЕРИОД ИНТЕРФАЗЫ?

- 1) спирализация хромосом;
- 2) редупликация молекул ДНК;
- 3) растворение ядерной оболочки;
- 4) синтез белков в цитоплазме;
- 5) синтез иРНК в ядре.

19. МАЛЫЕ КРУГОВОРОТЫ УГЛЕРОДА В БИОСФЕРЕ МОГУТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ СЛЕДУЮЩИМ ПУТЕМ:

- 1) углекислый газ выделяется в атмосферу в процессе фотосинтеза в дневное время, а в ночное время его часть поглощается растениями из среды;
- 2) углекислый газ поглощается из атмосферы в процессе фотосинтеза в дневное время, а в ночное время его часть выделяется растениями в среду;
- 3) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза с образованием органических веществ, а с гибелью растений и животных происходит окисление органических веществ с выделением углекислого газа;
- 4) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза, а при дыхании выделяется в атмосферу;
- 5) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза, а при сжигании органических веществ выделяется в атмосферу.

20. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ.

- 1) слияние гамет, или сингамий;
- 2) дистантное взаимодействие и сближение гамет;

3) контактное взаимодействие гамет и активация яйцеклетки.

21. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТАДИЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА, НАЧИНАЯ ОТ ЗИГОТЫ:

- 1) формирование четырехкамерного сердца;
- 2) образование бластомеров;
- 3) формирование нервной системы;
- 4) формирование мезодермы;
- 5) образование двухслойного зародыша.

22. ВЫБЕРИТЕ ТРИ ФУНКЦИИ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ:

- 1) обеспечивает поступление в клетку ионов и мелких молекул;
- 2) обеспечивает передвижение веществ в клетке;
- 3) отграничивает цитоплазму от окружающей среды;
- 4) участвует в поглощении веществ клеткой;
- 5) придает клетке жесткую форму;
- 6) служит матрицей для синтеза иРНК.

23. ВЫБЕРИТЕ ДВА ПРИЗНАКА НЕ ПОДХОДЯЩИЕ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТРАНСКРИПЦИИ У ЭУКАРИОТ:

- 1) образование полинуклеотидной цепи;
- 2) соединяются нуклеотиды, содержащие дезоксирибозу;
- 3) матрицей служит молекула ДНК;
- 4) происходит в ядре;
- 5) удвоение молекулы ДНК.

24. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ:

- 1) закладка зачаточных органов зародыша;
- 2) направленные перемещения клеток и их дифференцировка;
- 3) развитие нервной пластинки;
- 4) слияние яйцеклетки и сперматозоида и образование зиготы;
- 5) формирование многоклеточного однослойного зародыша.

25. УПОРЯДОЧИТЕ ИСКОПАЕМЫЕ ФОРМЫ ЧЕЛОВЕКА ПО ВРЕМЕНИ СУЩЕСТВОВАНИЯ, НАЧИНАЯ С САМОЙ ДРЕВНЕЙ ФОРМЫ:

- 1) Человек умелый;
- 2) Кроманьонцы;
- 3) Неандертальцы;
- 4) Человек прямоходящий;
- 5) Австралопитек.

Эталоны ответов: № задания 16 - 5,4,2,1,3; 17 - 1,4; 18 - 2,4,5; 19 - 3,4,5; 20 - 2,3,1; 21 - 2,5,4,3,1
22 - 1,3,4; 23 - 2,5; 24 - 4,5,2,3,1; 25 - 5,1,4,3,2.

Лист регистрации изменений и дополнений ФОС по учебному предмету ОУП.08 Б

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на 2025-2026 учебный год по учебному предмету ОУП.08 Биология

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании комиссии заседании комиссии общеобразовательного цикла по ППССЗ и по ППКРС, цикла общего гуманитарного, социально-экономического и математического, общего естественнонаучного учебных циклов по ППССЗ

Протокол № _____

« _____ » _____ 2025 г.

Председатель комиссии _____ / _____ /